



مولانا آزاد لائبریری



مسلم یونیورسٹی علی گڑھ

ڈاکٹر رام بابو سکسینہ، کلکشن  
(عطیہ: مزار اقبال سکسینہ)

Title - GHAIR NAAMHASTI KAIMIYA (Part-1)  
creator - Alexander Smith; Musathiba Chandhary  
Beerkat Ali.

Publisher - Darul Uloom Deoband (Hyderabad)

Date - 1928.

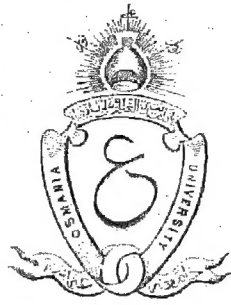
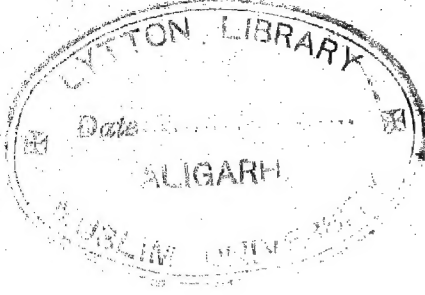
Pages - 835

Subject - Science - Kaimiya; Chemistry;  
Kaimiya Ghair Naamhasti



پانی میں نمکوں اور اساسوں کی حل پذیریاں ۸۰ آپر

ممبر ایک مرتبہ میں اُدھر کے عداوت سے ناہیدہ ننگ کے ان گراموں کی تعداد مراد ہے جو۔ اکسب سمرانی میں حل ہوتے ہیں۔ نیچے کے عدد نسلی حل پذیر ہی کو تعبیر کرتے ہیں یعنی گرام سالمات کی اس تعداد کو جو سپر شدہ عمول کے ایک فیصد میں یاں جاتی ہے۔ ضعیف حل پذیر یوں کے اعداد مختصر کئے گئے ہیں مثلاً ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲



سلسلہ کتب اسلامیہ

# غیر نامیاتی کیمیا



حصہ اول

برہان غیر نامیاتی کیمیا مصنفہ الگزنیدر ستمتہ

ترتیب

چودھری برکت علی صاحب بی۔ ایس سی۔ (علیگ)

پروفیسر کیمیا۔ کلئیر جامعہ عثمانیہ

۱۳۴۷ھ ۳۳۷۷م ۱۹۲۸ء

طبع و اشاعت دارالکتاب اسلامیہ

یہ کتاب جی۔ بی۔ ایل اینڈ سنز کی اجازت سے  
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں  
طبع کی گئی ہے۔

M.A. LIBRARY, A.M.U.



U33061

۳۲۰۶۱



17 SEP 1963

# فہرست مضامین

۵۴۶  
۲۰۹  
(ب ۲۳ غ ۸ ک)  
۱۸

## غیر نامیاتی کیمیا - حصہ اول

۱۲۸

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۱۱	(۲) مرکبات سے		درجہ اول
۱۳	(۳) آکسیجن (ہون کے قاعدہ سے		پہلا باب
۱۵	(۴) آکسیجن ہائیڈروکسائیڈ سے		پہلی فصل
۱۹	(۵) آکسیجن مٹی ڈھونڈنے کے قاعدہ سے		آکسیجن
۲۰	کیمیا کے مطالعہ میں طبیعیات کی ضرورت	۱	آکسیجن کی تاریخ
۲۳	آکسیجن کے نوعی طبیعی خواص		آکسیجن کا وجود
۲۵	ہر گیس کے چھ نوعی طبیعی خواص	۲	لیٹ پیڑوں کی تیاری
۲۶	آکسیجن کی حل پذیری وغیرہ کی حالت میں	۸	آکسیجن کی تیاری -
۲۸	آکسیجن کے نوعی کیمیائی خواص	۹	(۱) ہوا سے
۳۰	ادھاتی عناصر		
۳۲	دھاتی عناصر		
۳۳	مرکبات		
۳۴	آکسیجن کی تشخیص		
۳۶	مساحاتوں کی بناوٹ		
۳۷	آکسائیڈز اور ان کا طریقہ تہہ		
۳۹	احتیاج		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۶	اوزون کی تیاری	۴۰	آکسیدیشن (اکسائڈ)
۶۸	اوزون کے طبیعی خواص	۴۲	آکسیجن کے مفاد
۶۹	اوزون کے کیسائی خواص	۴۳	وہ چیزیں جو آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتیں
	آکسیدائزنگ عمل اور اُن کی	۴۴	عالمیت اور قیام پذیری
۷۲	عالمیت کی توجہ سے		کیسائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے
۷۴	اوزون کی تشخیص	۴۵	کے وسائل
۷۵	اوزون کی ماہیت	"	ارتیٹس کا تئیر
"	اوزون کی ترکیب	"	تیز خود پرورد کیسائی تعامل اور اُس کے
		۴۷	ابتداء کے خواص کے وسائل
		۵۲	طبعی ادا حقائق
			کیسائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے
		۵۳	کے اور وسائل
۸۱	ہائیڈروجن	۵۴	(ا) ارتکاز کا تئیر
۸۲	ہائیڈروجن کا وقوع	۵۵	(ب) حاملہ یا تناسی عمل
"	تشریح	۵۷	(ج) اصل
۸۵	ہائیڈروجن کی تیاری	"	حرکیات
"	ہائیڈروجن کی تیاری برق بائیک سے	۶۳	مشقیں
	ہائیڈروجن کی تیاری ہکائے تریوٹ		
۹۰	سے، بطریق اخراج		
۹۲	ہائیڈروجن کی تیاری پانی سے	۶۵	دوسری فصل
۹۷	ہائیڈروجن کی تیاری کے اور مائع		
۹۸	ہٹاؤ	"	اوزون
۹۹	تجارتی ہائیڈروجن کے اخذ	۶۶	اوزون کی بناوٹ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۳۳	ہائیڈرٹس	۱۰۰	گیسوں کی تخلیص
۱۳۶	پانی کی ترکیب	۱۰۲	ہائیڈروجن کے طبیعی خواص
۱۵۱	گے لسک کے کلیہ کا اطلاق	۱۰۳	ہائیڈروجن کے کیمیائی خواص
۱۵۴	پانی کی حجمی ترکیب پر	۱۰۴	کیمیائی تعاملوں کی توضیحات میں اصطلاح
۱۵۶	۲-ہائیڈروجن پر آکسائیڈ	۱۰۶	”غنت“ کا بے محل استعمال
۱۵۷	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی تیاری	۱۱۰	عالیٰ ترین ویا ناسی ہائیڈروجن
۱۵۹	تخلیص	۱۱۲	مشقیں
۱۵۷	بیرنیم پر آکسائیڈ اور فلورک ترشہ کا تعامل		
۱۵۸	ناوٹ کے اور طریقے	۱۱۶	چوتھی فصل
۱۵۹	طبعی خواص		ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات
۱۶۰	کیمیائی خواص		۱- پانی
۱۶۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی ترکیب	۱۱۶	قدرتی پانی
۱۶۷	پر آکسائیڈز	۱۱۸	پانی کی تخلیص
۱۶۸	کیمیائی ترکیب اور سالمہ کی ساخت	۱۲۰	پانی کے طبیعی خواص
۱۶۹	مشقیں	۱۲۱	بخ
		۱۲۲	بھاپ اور آبی تناؤ
۱۷۲	پانچویں فصل	۱۲۸	پانی کی شہیت محل
		۱۲۹	پانی کے کیمیائی خواص
		۱۳۰	پانی قیام پذیر مرکب
		۱۳۱	پانی کا امتزاج آکسائیڈز کے ساتھ
	ہائیڈروجن		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۲۰۱	۲۔ ہائیڈروکسائیڈ	۱۷۳	عنصر نائٹروجن کے کیمیائی علائق
۲۰۳	نائیڈرین ہائیڈریٹ	دفعہ	
۲۰۵	نائیڈرین وٹک ترشہ یا انزوا ہائیڈ	۱۷۴	تیار
۲۰۹	نائیڈر اکسائیڈ	۱۷۷	طبعی خواص
۲۱۵	نائیڈروجن کے لوہنجی مرکبات	۱۷۸	کیمیائی خواص
=	نائیڈروجن ٹرائی کلورائیڈ		
=	نائیڈروجن آئیوڈائیڈ		
۲۱۷	مشتق		
۲۱۹	ساتویں فصل		
=	نائیڈروجن آکسائیڈس اور کسی ترشہ	۱۸۲	۱۔ امونیا
۲۲۰	نائیڈرک ترشہ	۱۸۳	تالیف
=	ذرائع		صنعت
۲۲۲	صنعت	=	(۱) معدنی کوئلے کی کشید سے
۲۲۳	طبعی خواص	۱۸۵	(۲) تالیفی قاعدے سے
۲۲۵	کیمیائی خواص	۱۸۷	دارالتجربہ میں تیاری
۲۲۹	نائیڈرٹس	۱۸۸	طبعی خواص
		۱۹۱	کیمیائی خواص
		۱۹۵	امونیم کے مرکبات
		۱۹۶	امونیم ہائیڈروکسائیڈ
		=	امونیم کے نمک
		۱۹۷	تشخیص
		۱۹۸	امونیم کی ترکیب

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۲۵۹	(ج) اوجھڑوں کا آکسیدیشن	۲۳۰	نائیٹروجن پنٹا کسائیڈ
۲۶۱	(۲) مرکبات کا آکسیدیشن		نائیٹریک آکسائیڈ
۲۶۳	ماہر الملوک	۲۳۲	نائیٹریک آکسائیڈ کے خواص
۲۶۴	نائیٹریک ترشہ کا ترسیبی ضابطہ اور دھماکو آتشا	۲۳۳	سالائی مرکبات
۲۶۶	بے دود بارود اور ڈائنامائیٹ	۲۳۶	نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ
۲۶۷	کارڈائیٹ	۲۳۹	نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ
۲۶۸	سیلو لوائڈ	۲۴۳	نائیٹریک ترشہ اور اس کے نمک
	کولودین	۲۴۴	نائیٹریک آکسائیڈ
	مشقیں	۲۵۰	ہائیپو نائیٹریک ترشہ
۲۷۱	فصل	۲۵۱	نائیٹریک ترشہ (کرہ ہوائی کی نائیٹروجن سے)
	آکٹھویں فصل	۲۵۲	آلات جو نائیٹروجن کی اس تشبیہیت میں مستعمل ہیں۔
۲۷۲	کرہ ہوائی اور ہیلیم کا خاندان		برکلینڈ آئسڈ کا قاعدہ
۲۷۳	کرہ ہوائی کے اجزا	۲۵۳	بالٹک کا طریقہ
۲۷۴	اجزا جن کا تناسب مستقل ہے۔	۲۵۴	نائیٹریک ترشہ کے آکسیدائزنگ عمل
۲۷۵	وہ گیس اجزا جن کی مقدار متغیر ہے		ار عناصر کا آکسیدیشن
۲۷۹	مرطوبیت		(۱) نائیٹروجن کا آکسیدیشن
۲۸۱	تزدوج	۲۵۵	(ب) ثقیل دھاتیں
۲۸۲	ہوا کا گرد و غبار	۲۵۸	نائیٹریک ترشہ کے آکسیدائزنگ عمل کی پیچیدگیاں
۲۸۵	غیر ناسیاتی گرد و غبار		
	ناسیاتی گرد و غبار		
۲۸۹	ہوا آمیزہ ہے		



صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۲۲۲	کاربوزیم یا اسلیکن کاربائیڈ	۲۹۱	ہوا کی ترکیب
"	صنعتی تیاری	۲۹۲	گیسوں کی امانت
۲۲۴	دسویں فصل	۲۹۴	مانع ہوا
"	کاربن کے آکسائیڈز	۲۹۸	ہیلیم کا خاندان
۲۲۸	کاربن ڈائی آکسائیڈ	"	۱۔ آئرن
"	دقوع	۳۰۳	۲۔ ہیلیم
۳۲۹	پیدائش کے طریق	۳۰۵	دیگر ارکان
۳۳۲	طبعی خواص	۳۰۷	ٹائٹن
۳۳۴	کیمیائی خواص	"	مشقیں
۳۳۶	کاربونک ٹرٹھ	۳۰۹	نویں فصل
۳۳۸	نمک	"	کاربن
"	کاربونیٹس اور بانی کاربونیٹس	۳۱۰	کاربن کا دقوع
"	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مفاد	۳۱۱	کاربن کی بیرونی شکلیں
۳۴۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ بحیثیت غذائے نبات	۳۱۲	ہیرا
۳۴۸	ضیاء کیمیائی عمل	۳۱۶	گریفائیٹ
۳۵۰	کاربونک ٹرٹھ کے سکوراٹائیڈز	۳۱۹	کاربن کے کیمیائی خواص
"	کاربن ٹیٹراکلورائیڈ	۳۲۱	کیسٹم کاربائیڈ
۳۵۲	کاربوناٹل سکوراٹائیڈ	"	اصنی تیاری
۳۵۳	یوہما یا	۳۲۳	ایلو مینیم کاربائیڈ
۳۵۵	دوہر کا طریق تالیف		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۸۲	ارضی یعنی پٹرولیم	۳۵۸	کاربن مانا کسائیڈ
۳۸۴	گیسولین	۳۵۹	آبی گیس
۳۸۹	اوزو سیرائیٹ	۳۶۳	کاربن مانا کسائیڈ کی سمیت
۳۸۹	اسفالٹ	۳۶۵	کاربن سبکسائیڈ
۳۹۰	کسری کشید	۳۶۶	مشقیں
۳۹۲	پیرافنز کے خواص عمومی	۳۶۷	گیارہویں فصل
۳۹۳	میتھین	۳۶۷	کاربن اور گندک
۳۹۷	نایابی اسیلے	۳۶۷	کاربن ڈائی سلفائیڈ
۳۹۸	ہائیر شدہ ہائیڈرو کاربنز	۳۶۸	تیار
۳۹۹	ایٹھین	۳۶۸	صنعت
۴۰۳	ایسٹھین	۳۶۳	تھائیو کاربونک ترشہ
۴۰۷	بنزین	۳۶۳	نمک
۴۰۸	ہائیڈرو کاربنز کی تحقیق	۳۷۵	تھائیو کاربونائل طورائیڈ
۴۱۰	کاربوریٹڈ آبی گیس	۳۷۶	کیرٹین کا قاعدہ
۴۱۱	گرم کرنے کی گیس	۳۷۷	کاربن مانو سلفائیڈ
۴۱۱	مشقیں	۳۷۷	کاربن سب سلفائیڈ
۴۱۳	تیرہویں فصل	۳۷۸	مشقیں
۴۱۳	شعاع	۳۸۰	بارہویں فصل
۴۱۶	اصطلاح کا مفہوم	۳۸۱	ہائیڈرو کاربنز اور منقورات
	متور شعلے		ہائیڈرو کاربنز
			پیرافینی ہائیڈرو کاربنز

[illegible]

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۱۳	دوسرا باب	۳۸۶	نشکندہ تیل
"	لوئجن عنا اور ان کے مرکبات کا معما	۳۸۸	لسونٹی تعلیق صابون کی مغللہ طاقت
۵۱۴	پندرھویں فصل	۳۹۱	لسونٹی تعلیق کا نظریہ
"	لوئجن خاندان	۳۹۳	صابون کا محلول لسونٹی
"	فلورین، کلورین، برومین اور آئیوڈین	۳۹۵	صابون کی مغللہ طاقت
۵۱۵	عناصر کے کیمیائی تعلقات	۳۹۸	لسونٹی مادہ کا جذب ہو جانا
۵۱۶	لوئجن عناصر کے کیمیائی تعلقات	۵۰۱	سائیٹا لوئجن
۵۲۱	سولھویں فصل	۵۰۲	ہائیڈرو سائیٹانک ترشہ
"	فلورین	۵۰۳	سائیٹا نیش - تھائیو سائیٹا نیش
۵۲۶	سترھویں فصل	۵۰۴	فلیمینک ترشہ
"	ہائیڈروجن، فلورین، آئیوڈین	۵۰۵	غذائیں
۵۲۸	سیر	۵۰۸	انہضام
		"	نشاستہ
		۵۰۹	پروٹینینز
		"	ایڈھن کی حیثیت سے غذا کی قدریت
		۵۱۰	مشقیں

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۶۶	انیسویں فصل	۵۲۹	ہائیڈروفلورک ٹریشہ کے کیمیائی خواص
"	ہائیڈروجن کلورائیڈ	۵۳۳	اٹھارویں فصل
۵۶۷	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری، نمک سے	"	کلورسین
۵۶۸	ہائیڈروجن کلورائیڈ، دیگر کلورائیڈز	۵۳۵	کلورائیڈز کا الیکٹرولیسس
۵۶۹	اور دیگر ٹریشوں سے	۵۳۷	کلورائیڈز پر آزاد کسکین کا عمل
"	نمک اور سلفورک ٹریشہ کے تعامل	"	ترکیب کھائی ہوئی آکسیجن کا عمل
۵۷۰	پر نظریہ تحریک کی روش سے نظر	۵۴۰	کلورائیڈز پر
"	ہائیڈروجن کلورائیڈ کے استحصال	"	ہائیڈروجن کلورائیڈ کو آکسائیڈائز کرنے
۵۷۱	کے اور قاعدے	۵۴۲	کے دیگر وسائل
"	ہائیڈروکسائیڈ	"	میٹالائیڈز کی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن
۵۸۶	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے کیمیائی خواص	۵۴۳	کلورائیڈز
۵۸۸	کلورائیڈز تیار کرنے کے طریق	۵۴۷	سالی تحریک کی روش سے ان تعاملوں پر نظر
۵۸۹	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے مفاد	۵۵۰	کلورین کے طبیسی خواص
"	ترسیب	۵۵۱	کلورین کے کیمیائی خواص
۵۹۱	نمک	۵۵۸	نام نہاد حالت ڈائیڈ کی آکسیجن
"	کلورائیڈز	۵۶۱	تعالیٰ میں حیث البدل
۵۹۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب	۵۶۳	کلورین کی اامت
۵۹۷	کیمیائی تعاملوں کی جماعت بندی	۵۶۴	کلورین کے کیمیائی تعلقات
۶۰۰	مشقیں	۵۶۴	کلورین کے مفاد

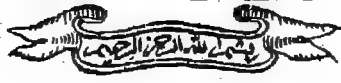
صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۲۷	ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ	۶۰۲	بیسویں فصل
۶۲۳	ہائیڈروآئیوڈک ٹرٹھ (یعنی HI)	۶۰۳	برومین
۶۳۶	آبی کے کیمیائی خواص	۶۰۵	تاجہ از تیاری
۶۳۸	ادھاتوں کی عالمیت کی ترتیب	۶۱۰	جزئی مساواتیں پیچیدہ مساواتیں
۶۳۰	لوہجن عناصر کے باہمی مرکبات	۶۱۶	بنائے کی تدبیر
۶۳۱	مشقیں	۶۱۸	اکسیوین فصل
۶۳۳	چو بیسویں فصل	۶۲۱	ہائیڈروجن برومائیڈ
۶۳۵	لوہجن عناصر کے آکسائیڈز اور آکسی ٹرٹھ	۶۲۶	(ہائیڈرو بروک ٹرٹھ) یعنی آبی
۶۳۷	کلورین کے آکسجن دار مرکبات	۶۲۸	H Br کے کیمیائی خواص
۶۳۹	آکسائیڈز	۶۳۱	بائیوین فصل
۶۴۰	آکسی ٹرٹھوں، اور ان کے نکلوں کا	۶۳۳	آئیوڈین
۶۴۱	طریقہ تسمیہ	۶۳۵	تصفیہ
۶۴۲	کلورین مانا کسائیڈ یا ہائیپو کلورین	۶۳۷	تصفیہ
۶۴۳	ہائیپو کلورس ٹرٹھ	۶۳۹	تیسویں فصل
۶۴۴	ہائیپو کلورس ٹرٹھ کے خواص	۶۴۰	
۶۴۵	نک	۶۴۱	
۶۴۶	ہائیپو کلورائٹس کی تاجہ از صنعت	۶۴۲	
۶۴۷	ہائیپو کلورس ٹرٹھ، رنگ کٹ سفوف سے		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۸۶	بروڈک ٹریشہ	۶۵۳	ہائیپوکلورس ٹریشہ، کلورینائیائی سے
۶۸۸	آئیوڈین کے آکسیجن دار مرکبات		ہائیپوکلورس ٹریشہ آکسائیڈائزنگ
۶۸۹	آئیوڈک ٹریشہ	۶۵۴	عامل کی حیثیت سے۔
۶۹۰	آئیوڈیٹس		ہائیپوکلورس ٹریشہ رنگ کٹ عامل
۶۹۱	آئیوڈک اپن ٹریشہ	۶۵۶	کی حیثیت سے۔
۶۹۲	ہائیپو آئیوڈس ٹریشہ	۶۵۹	رنگ کٹ سفوف، حفظانِ صحت میں
	مختلف ٹریشے ایک ہی اپن ٹریشہ	۶۶۰	کلورین رنگ کٹ عامل نہیں
"	کے مشتقات۔	۶۶۱	ہائیپوکلورس ٹریشہ کی حرکیات
۶۹۴	پراکائیوڈیٹس اور پراکائیوڈک ٹریشہ	۶۶۳	ہائیپوکلورائیٹس کے کیمیائی خواص
"	پراکائیوڈیٹس	۶۶۵	کلورک ٹریشہ
۶۹۵	کیمیائی تعلقات	"	کلورکس
	لوہن عناصر کی گرفت اور ان کے		اشارہ کی جدائی ان کی حل پذیری
۶۹۶	آکسیجینی مرکبات کے ترسیبی ضابطے	۶۶۶	کی بنیاد پر۔
۶۹۸	کیمیائی خواص کی تعین	۶۶۰	کلورک ٹریشہ
۶۰۶	مشقیں	۶۶۲	کلورین ڈائی آکسائیڈ
		۶۶۳	کلورس ٹریشہ
		۶۶۵	پراککلورک ٹریشہ
		۶۶۶	پراککلورائیٹس
		۶۶۸	پراککلورک اپن ٹریشہ
		۶۶۹	ان ٹریشہ کا تعلق ٹریشہ اور نمک سے
			اشیاء کے ایک ہی نظام میں حمزاد
		۶۸۲	کیمیائی تغیرات
		۶۸۵	برومین کے آکسیجن دار مرکبات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۲۵	گندک کے کیمیائی تعلقات	۷۰۹	تیسرا باب
۷۲۶	گندک کے مفاد		گندک سلیبیم - ٹیلوریٹم -
۷۲۷	مشقیں		اور
۷۲۸	سٹائیسویل فصل		ان کے مرکبات کا مطالعہ
	ہائیڈروجن سلفائیڈ		پچیسویل فصل
۷۳۲	تھول اور آکسیدیشن کی ایک خصوصیت	۷۱۰	اسراکان خاندان کا مقابلہ
	ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبی حل		چھبیسویل فصل
۷۳۵	کے کیمیائی خواص		گندک
۷۳۸	سلفائیڈز		صنعت
۷۴۰	ترشوں کا عمل، نائل پیری سلفائیڈز پر	۷۱۳	میں ناکندک
۷۴۲	نائل پیری سلفائیڈز کی جماعت بندی		یکنائیل گندک
۷۴۶	پالی سلفائیڈز		اٹھ گندک
۷۴۸	مشقیں		بخاری گندک
	فصل		نائل پیری تھلی گندک
۷۵۰	اٹھائیسویل فصل		
	گندک کے آکسائیڈز اور آکسیڈز		



صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۸۶	کمرے کے قاعدہ کی تفصیل	۷۵۱	سلفو ڈائی آکسائیڈ
۷۹۳	ہائیڈروجن سلفیٹ کے کیمیائی خواص	۷۵۲	ثابت اور متغیہ گرمیوں سے مساواتوں کی ترتیب
۷۹۹	دو اساسی ترشوں کا آئیونائزیشن	۷۶۰	گیسوں کی اجماعت پذیری کی استعداد
	آبی ہائیڈروجن سلفیٹ کے کیمیائی خواص	۷۶۱	گیسوں کی حل پذیری
۸۰۰	سلفیٹس	۷۶۳	سلفو ڈائی آکسائیڈ
۸۰۲	ہائیڈروجن سلفیٹ کی ساخت		سلفو سیسکوئی آکسائیڈ اور
۸۰۵	گندک کے دیگر آکسی ترشے	۷۶۲	پرسلفیورک اپن ترشہ
۸۰۹	ہائیپو سلفیورس ترشہ		سلفو سیسکوئی آکسائیڈ
	سلفیورس ترشہ	۷۶۳	پرسلفیورک اپن ترشہ
۸۱۱	سلفیورس ترشہ کے خواص	۷۶۴	گندک کے آکسی ترشے
۸۱۲	متطابق تعادل	۷۶۹	سلفیورک ترشہ
۸۱۳	تعادل کی رفتار پر ارتکاز کا اثر	۷۸۰	صنعت کی تاریخ
۸۱۶		۷۸۲	کمرے کے قاعدے کی کیمیا



# پہلی فصل

## آکسیجن

ہم کیا کا باقاعدہ مطالعہ آکسیجن سے شروع کرتے ہیں کیونکہ یہ ایک نہایت دلچسپ اور نہایت مفید چیز ہے۔ چنانچہ :—

- ۱۔ ہوا میں یہی چیز، نئے نئے حال ہے۔
- ۲۔ ہماری زندگی اس پر موقوف ہے۔ اگر یہ نہ ہو تو ہم دم گھٹ کر مر جائیں۔
- ۳۔ حرارت کے لئے بھی ہم اس کے مرہون منت ہیں۔ اگر یہ نہ ہو تو لکڑی، گیس، اور کوئلے وغیرہ کا جلتا موقوف ہو جائے۔
- ۴۔ جہاں تیل، گیس یا موم ہتی جلاسنے کی ضرورت پیش آتی ہے وہاں روشنی بھی اسی کی مدد سے پھیل آتی ہے۔

ہمیں اس بات کے معلوم کرنے کی بھی ضرورت ہے کہ دارالتجربہ میں جو اشیاء ہم استعمال کرتے ہیں ان میں سے کس کس کے ساتھ آکسیجن ترکیب کما سکتی ہے۔ اور وہ کون کون سی چیزیں ہیں جن کے ساتھ وہ کوئی تعامل نہیں کرتی۔ یہ معلومات آئندہ کے لئے ہمارے

ذیل راہ بن جائیگے - اور ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ جن چیزوں کو ہم ہوا کی آکسیجن سے محفوظ رکھنا چاہتے ہیں ان کے لئے کیا تدبیر اختیار کر سکتے ہیں - اور اس بات کا بھی پتہ چل سکے گا کہ آیا کسی خاص تجربہ میں آکسیجن نے بھی کچھ حصہ لیا ہے یا نہیں یا تجربہ میں اس کے لئے حصہ لینے کا کس حد تک امکان ہو سکتا ہے -

پس ہم آکسیجن کے مطالعہ کو مندرجہ ذیل عنوانوں پر تقسیم کر دیتے ہیں - لیکن اس تقسیم کے ضمن میں اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ آکسیجن اور دیگر اشیاء کے واقعات متعلقہ کی اس طرح جماعت بندی کر دینا محض ایک احتمالی امر ہے - اور یہ کچھ ضروری نہیں کہ ہر چیز کا مطالعہ ان ہی عنوانوں میں محصور رہے - اس قسم کی تقسیموں سے صرف یہ فائدہ مترتب ہوتا ہے کہ قاری کے لئے امر مطلوب کی تلاش آسان ہو جاتی ہے :-

- ۱- اس عنصر کی تاریخ -
- ۲- کون کون سی اشیاء میں آکسیجن پائی جاتی ہے - یعنی اس عنصر کا وقوع -
- ۳- ہم خالص آکسیجن کس طرح حاصل کر سکتے ہیں - یعنی اس عنصر کی تیاری -
- ۴- من حیث الہیئۃ اس کے نوعی طبیعی خواص کیا ہیں -
- ۵- کائنات کے اندر اور دارالتجربہ میں یہ عنصر کیا کچھ کرتا ہے اور کیا کچھ کرنے پر قادر نہیں - یعنی اس کے کیمیائی خواص -

## آکسیجن کی تاریخ

بہت سے عناصر جو آکسیجن کی بہ نسبت کمتر سہولت کے ساتھ

دستیاب ہو سکتے ہیں۔ وہ تو صدیوں سال سے معلوم ہیں اور آکسیجن کا یہ حال ہے کہ اس کی ہستی اٹھارہویں صدی کے اواخر تک شخص نہ ہو سکی اس اشکال کی وجہ یہ ہے کہ ٹھوس اور مائع چیزوں کی طرح گیسوی چیزوں کی تمیز و تشخیص آسان نہیں۔ اس لئے گیسوں کے مطالعہ کی ترقی بہت سست رہی ہے۔

چینی آٹھویں صدی میں یا اس سے بھی پہلے اس بات سے واقف تھے کہ ہوا کے دو جز ہیں۔ اور وہ یہ بات بھی جانتے تھے کہ ان میں سے ایک جزو مائل ہے جو بعض دھاتوں کے ساتھ اور جلتی ہوئی گندک کے ساتھ اور کوئلے کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ چنانچہ اس جزو کو وہ یں کہتے تھے۔ پھر اسی حد پر اکتفا نہیں بلکہ وہ تو یہاں تک بھی واقف ہو چکے تھے کہ یہ جزو بعض معدنیات کو گرم کرنے سے خلوص کی حالت میں حاصل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ اس قسم کے معدنیات میں سے جو انہیں معلوم تھے ایک شورہ بھی تھا۔

یورپ میں سب سے پہلا شخص لیونارڈو دا ونچی (۱۴۵۱-۱۵۱۹ء) ہے جس نے یہ بیان کیا کہ ہوا میں دو گیسیں ہیں۔ پھر اس کے بعد ۱۶۶۹ء میں ٹھیٹو نے ہوا میں آکسیجن کے تناسب کی تحقیق کی اور اس بات سے بھی پوری پوری بحث کی کہ احتراق میں 'زنگ آوری میں' سرکہ بنانے میں 'اور قفس میں' اس کا مفاد کیا ہے۔ لیکن وہ خالص آکسیجن تیار نہ کر سکا یا شاید اس کی تیاری پر متوجہ ہی نہ ہوا۔ اس کے بعد ۱۷۷۴ء میں ہیٹلر نے شورہ کو گرم کر کے آکسیجن تیار کی۔ اور اس بات کا اندازہ بھی کیا کہ شورہ سے

Leonardo da Vinci

۱۵

Yin

۱۶

Mayow

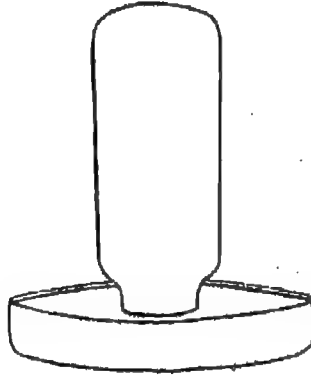
۱۷

Hales

۱۸

اس کی کتنی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن وہ یہ معلوم نہ کر سکا کہ اس میں اور ہوا میں کیا تعلق ہے۔ بیٹن پہلا شخص ہے جس نے مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کر کے (اپریل ۱۷۷۴ء) اسے تیار کیا۔

پریسٹلی اُن گیسوں کی ماہیت کے امتحان کا خصوصیت سے بہت شائق تھا جو بعض مادوں کے گرم کرنے سے آزاد ہوتی ہیں۔ اُس کا طریقِ عمل یہ تھا کہ شیشہ کا ایک لمبا سا برتن (شکل ۱) پارے سے



شکل ۱

بھریا تھا اور اس برتن کو پارے سے بھرے ہوئے لگن میں اُلٹ کر رکھ دیتا تھا۔ پھر جس چیز کا امتحان منظور ہوتا تھا اُسے شیشہ کے اُلٹ کر رکھے ہوئے برتن کے اندر پارے کی سطح پر تیرا دیتا تھا۔

۱۷۷۴ Bayen

۱۷۷۴ (Priestley)۔ یہ شخص انگلستان کا ایک پادری تھا جو اپنا فرصت کا وقت کیمیاؤ تجربوں میں صرف کرتا تھا۔ اپنی عمر کے آخری حصہ میں وہ امریکہ چلا گیا اور نارتھمبرلینڈ (Northumberland) میں فوت ہوا۔

اور اس کے بعد بڑے سے عدد محرقہ کے ذریعہ اس چیز پر آفتاب کی شعلوں کو مرکب کرتا تھا۔ اسی طرح کے تجربوں کے دوران میں ۱۷۷۳ء میں پریسٹلی کو معلوم ہوا کہ پارے کے سُرخ کلس پر جب یہ عمل کیا جاتا ہے تو اس سے ایک گیس کی غیر معمولی مقدار برآمد ہوتی ہے۔ اس نے اتفاقاً یہ بھی معلوم کر لیا کہ یہ گیس نہایت عمدگی سے مدد احتراق ہے۔ چنانچہ اُس نے خود اس بات کا اقرار کیا ہے کہ ”میں نے یوں ہی بلا مقصد ایک جلتی ہوئی موم جی اس گیس میں داخل کی۔ اور کیا دیکھتا ہوں کہ اُس کا شعلہ نہایت منور ہو گیا۔“ پھر بعد میں اُسے یہ بھی معلوم ہوا کہ یہ گیس مفید تنفس اور چھوٹے چھوٹے حیوانات، مثلاً چیا، کے لئے مدد حیات بھی ہے۔ لیکن وہ اس کے ایک سال بعد تک اس بات کو تمیز نہ کر سکا کہ گرؤ ہوائی کی ہوا محض آمیزہ ہے اور اُسے یہ بھی معلوم نہ ہوا کہ یہ گیس حقیقت میں موی گیس ہے جو ہوا کا ایک جزو ہے اور اس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا میں محسوس ہوتے ہیں۔ پھر جب اُسے یہ بات معلوم ہوئی کہ یہ گیس ہوا کا جزو ہے تو اُس وقت بھی وہ یہی سمجھتا رہا کہ یہ گیس حقیقت میں نائٹرک گیس، مٹی، اور آگ کا مرکب ہے!

جب پریسٹلی ان تجربوں میں مستغرق تھا تو سویڈن میں شیل نامی ایک دوا فروش بھی اسی قسم کے تجربے کر رہا تھا۔ چنانچہ اُس نے بھی ۱۷۷۳ء میں یہی گیس سات مختلف اشیاء یعنی شورہ، پارے کے سُرخ کلس، وغیرہ سے حاصل کر لی۔ اور وہ اس بات کو بھی بخوبی سمجھ گیا کہ گرؤ ہوائی کی آکسیجن دھاتوں کے ساتھ

Sweden

۱۷

Priestley

۱۷

Scheele

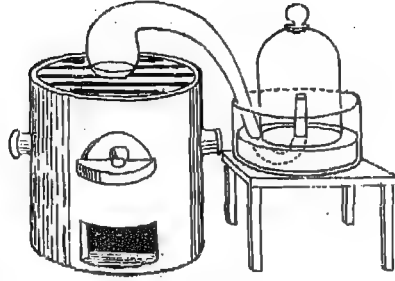
۱۷

فاسفورس (Phosphorus) کے ساتھ ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ اسی کے تیل کے ساتھ اور بہت سی اور اشیاء کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اُس کے نتائج کو شعاع تک اشاعت نصیب نہ ہوئی۔ اور پریسٹلی اُس پر سبقت لے گیا۔ چنانچہ آج بھی عموماً پریسٹلی ہی اس عنصر کا "صاحبِ اکتشاف" سمجھا جاتا ہے!!

اُسی زمانہ میں لیواویزے دھاتوں کی رنگ آلودگی کا مطالعہ کر رہا تھا۔ لیکن وہ شعاع سے لے کر شعاع تک یہی خیال کرتا رہا کہ ہوا، نائٹروجن (Nitrogen) اور "ہوائے ثابت" (کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide) پر مشتمل ہے۔ چنانچہ پانچ شعاع میں جب اُس نے مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو تجزیہ گرم کیا تو وہ اسی توقع میں تھا کہ اس سے "ہوائے ثابت" حاصل ہوگی حالانکہ اکتوبر ۱۷۷۴ء میں اُسے پریسٹلی کے ساتھ ملاقات کا موقع بھی مل چکا تھا۔ اور پریسٹلی جس حد تک اپنے اس اکتشاف سے خود واقف تھا اُس حد تک اُسے بھی بتا چکا تھا۔ ہاں شعاع کے آخری حصہ میں البتہ لیواویزے کا یہ اعتقاد ہو گیا کہ ہوا میں "ہوائے ثابت" نہیں ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی وہ اب اس مغالطہ میں پھنس گیا کہ ہوا محض ایک واحد گیس پر مشتمل ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس کے معلومات کی بنا صرف مرکب آکسائیڈ پر موقوف تھی۔ اور وہ اس امر پر متوجہ نہ ہوا کہ پارے کو مرکب آکسائیڈ میں تبدیل کر کے بھی دیکھ لینا چاہیے۔ ہاں شعاع میں البتہ اُس نے دھاتی پارے کو قرینق (شکل ۷) میں رکھ کر گرم کیا۔

چنانچہ لیواویزے نے آلہ کو اس طرح ترتیب دیا کہ فائوس اور قرینق کے اندر ہوا کا ایک معین حجم لگن میں رکھے ہوئے

پارے سے محدود ہو گیا۔ پھر اُس نے قریب میں رکھے ہوئے



شکل ۲

تھوڑے سے پارے کو گرم کیا تو اس پارے کی سطح پر وہی معرّفہ  
سرخ سفوف بن گیا جو اُس زمانہ میں پارے کے سرخ کلس  
کے نام سے مشہور تھا۔ اور آج ہم اسے مرکبِ آکسائیڈ  
(Mercuric oxide) کہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ہی ہوا کا حجم  
گھٹ گیا۔ پھر بارہ روز تک حرارت پہنچانے کے بعد یہ دونوں تغیر  
ختم ہو گئے۔

اس اثناء میں ہوا کا حجم اپنے ایک خمس کے قریب  
گھٹ گیا تھا اور آکسائیڈ (Oxide) کی اتنی مقدار تیار ہو چکی تھی  
کہ اُس کا وزن بخوبی معلوم ہو سکتا تھا۔ اس تغیر کی تکمیل کے بعد جو  
گیس باقی رہ گئی اُس میں امدادِ حیات اور احتراق انگیزی کی  
قابلیت نہ تھی۔ اور اس بناء پر لیوازیس نے اس کا نام ایسڈ  
(Azote) رکھا۔ اور فرانس میں آج تک اس کا یہی نام مروج  
ہے۔ انگریزی زبان میں اس گیس کو نائٹروجن کہتے ہیں۔



لیواؤزے نے اس طرح جو آکسائیڈ (Oxide) تیار کیا اُس کو زیادہ گرم کرنے سے پھر اُتے ہی حجم کی گیس نکل آئی جتنے حجم کی کمی ہوا میں پیدا ہوئی تھی۔ اور وہ خواص جو ہوا سے منقود ہو گئے تھے وہ اس گیس میں زیادہ مبالغہ کے ساتھ موجود تھے۔ اس بناء پر یہ امر قطعی طور پر پایہ ثبوت کو پہنچ گیا کہ آکسیجن گرہ ہوائی کا جزو ہے۔

لیواؤزے نے اس نئے عنصر کا نام آکسیجن (Oxygen) رکھا۔ اس لفظ کے معنی ترشہ زائے کے ہیں۔ لیواؤزے کے نزدیک اس کی وجہ تسمیہ یہ تھی کہ یہ چیز کئی ایک عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر اس قسم کے مرکب بناتی ہے جو پانی میں دینے سے ترشٹی (مزہ میں اثرش) محلول پیدا کرتے ہیں لیکن کیونڈاش نے بہت جلد ثابت کر دیا کہ بعض ترش چیزیں ایسی بھی ہیں جن میں آکسیجن (Oxygen) کا کوئی شائبہ موجود نہیں ہے۔ اُس روز سے یہ نام محض بے معنی بلکہ گمراہ کن ہے۔ یہاں ضمناً یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ صرف ہائیڈروجن ہی ایک ایسا عنصر ہے جو تمام ترشوں میں جزو مشترک ہے۔

## وقوع

ارضی مادہ میں تقریباً ۵۰ فی صدی آکسیجن ہے۔ پانی کی ترکیب میں تقریباً ۸۹ فی صدی آکسیجن ہے۔ انسانی جسم کی ترکیب میں آکسیجن ۶۰ فی صدی سے بھی زیادہ ہے۔ اور معمولی مادی چیزیں جو روزانہ ہماری نگاہ کے سامنے رہتی ہیں مثلاً ریت کا پتھر

چونے کا پتھر، ایٹ، گچ وغیرہ، ان کا یہ حال ہے کہ ان کی ترکیب میں یہ عنصر ۵۰ فی صدی سے زیادہ ہے۔ ہوا میں جمّا پانچواں حصہ اور موناچو تھا حصہ آئسٹن آکسین ہے۔

### بسیط چیزوں کی تیاری

بسیط چیزوں کے حاصل کرنے کے لئے دو عام راہیں ہیں۔ اگر عنصر گندک اور سونے کی طرح قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں ملتا ہو تو اس صورت میں صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ اُس کے ماسوا، یعنی ٹوٹوں، کی آمیزش سے پاک کر لیا جائے۔ اور اگر عنصر اس حالت میں میسر نہ ہو یا اُس کی تخلیق میں کوئی خاص اشکال ہو تو اس صورت میں عنصر کے کسی قدرتی یا مصنوعی مرکب کی تحلیل سے کام لیا جاتا ہے۔ پھر تحلیل کے بھی دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک یہ کہ پریسٹلی کے تجربوں کی طرح توانائی کے صرف سے جو عموماً حرارت یا برق کی شکل میں بہم پہنچائی جاتی ہے، مرکب کے اجزاء کو ایک دوسرے سے بزور جدا کر دیا جائے۔ اور دوسرا طریق یہ ہے کہ جزو مطلوب کو جدا کرنے کے لئے دیگر اجزاء کے سامنے کوئی ایسی چیز پیش کی جائے جس کے ساتھ وہ ترکیب کھا سکتے ہوں (دیکھو ٹائیڈروجن کی تیاری)۔ آکسین کی تیاری میں پہلا طریق زیادہ سہل اور زیادہ کارگر ہے۔

ماخذ کے انتخاب میں طبعاً لاگت کا خیال بھی ویسا ہی ملاحظہ رہتا ہے جیسا کہ طریق کار کی سہولت پیش نظر ہوتی ہے۔

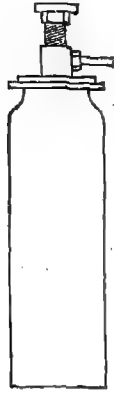
مثلاً سونے کا آکسائیڈ (Oxide) ذرا سی حرارت سے آکسیجن دے دیتا ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ ماخذ بہت قیمتی ہے۔ دوسری طرف چونا بہت سستی چیز ہے۔ لیکن وہ برقی قوس تک کی تپش پر بھی آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔

## آکسیجن کی تیاری

۱۔ ہوا سے  
گروہ ہوائی میں آکسیجن (Oxygen) کے ساتھ جو اور چیزیں مخلوط ہیں ان سے آکسیجن کو پاک کر لیا جائے۔ اس کی ایک صورت یہ ہے کہ ہوا، مائع بنائی جاتی ہے۔ پھر نائٹروجن (Nitrogen) جو مقابلہ زیادہ طیران پذیر ہے، اس مائع سے خارج کر دی جاتی ہے۔ آکسیجن کو سب سے آخر میں طیران ہوتا ہے۔ اسے دبا کر مضبوط گیس دانوں میں بھریا جاتا ہے۔ یہ قاعدہ محض احتیالی قاعدہ ہے۔

آج کل تجارتی اغراض کے لئے جو آکسیجن درکار ہوتی ہے وہ بیشتر مائع ہوا ہی سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ مائع آکسیجن کا نقطہ جوش  $-182.5^{\circ}$  ہے۔ اور نائٹروجن اس سے بھی پست تر تپش یعنی  $-196^{\circ}$  پر جوش کھاتی ہے۔ مائع ہوا کی تپش تقریباً  $-190^{\circ}$  ہے۔ اور یہ درجہ جوش کھاتی ہوئی نائٹروجن کی تپش سے کسی قدر بلند تر ہے۔ اس لئے آکسیجن کی بہ نسبت نائٹروجن کو بہت زیادہ آزادی کے ساتھ تبخیر کا موقع میسر آ جاتا ہے۔ اور تھوڑی سی دیر کی تبخیر کے بعد جو مائع باقی رہ جاتا ہے وہ تقریباً سب کا سب خالص آکسیجن (۹۶ فی صدی) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اب جو گیس اس مائع سے نکلتی ہے وہ ایسے نولادی پیموں (شکل ۱) کے ذریعہ جو ۱۰۰ — ۱۵۰ گزرات ہو اٹیہ کا دباؤ پیدا کر سکتے ہیں

فولادی اُستوائیوں میں بھیج کر بند کر لی جاتی ہے۔ اور بازار میں وہ ان ہی اُستوائیوں میں بکتی ہے۔ تجارتی پیمانہ پر یہ گیس عموماً مقاصد ذیل کے لئے تیار کی جاتی ہے:-



شکل ۳۔

۱۔ ذات الریہ اور ضیق النفس وغیرہ کے مریض جب آکسیجن کو اس شکل میں تنفس کے لئے استعمال کرتے ہیں تو اس سے انہیں کچھ آرام حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے یہ آکسیجن دواء استعمال کی جاتی ہے۔

۲۔ جب تیز حرارت مطلوب

ہوتی ہے تو شعلوں کی پرورش کے لئے ہوا کی بجائے اس سے کام لیا جاتا ہے۔ دیکھو کیلسیم (Calcium) کی روشنی۔

۳۔ مرکبات سے

بہت سے مرکبات ایسے ہیں کہ گرم کرنے سے ۲۰۰۰ کی تپش کے اندر اندر اپنی آکسیجن (Oxygen) کھو دیتے ہیں۔ اور اس حد تک کی تپش معمولی بنسنی مشعل اور معدنی کوئلے کی آگ سے بخوبی حاصل ہو سکتی ہے۔ ان مرکبات میں سے بعض معدنی بھی ہیں۔ لیکن اکثر مصنوعی طور پر تیار کئے جاتے ہیں۔ اس قسم کے معدنیات کی ایک مثال منگانیس ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ہے۔ اس میں عموماً پانی کے اجزاء بھی موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے گرم کرنے پر ان سے آکسیجن کے ساتھ ساتھ رطوبت بھی خارج ہوتی ہے۔ اور آخر کار ایک ایسا مرکب باقی رہ جاتا ہے جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے وہی معدنی

چیز ہے جسے ہازمینائیٹ (Hausmannite  $Mn_3O_4$ ) کہتے ہیں۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ اس قسم کی چیزوں کو بہت کچھ گرم کرنا پڑتا ہے۔ اور اس پر بھی اُن کی تمام آکسیجن اُن سے جدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ شورہ (پوٹاسیئم نائٹریٹ  $KNO_3$  Potassium nitrate) صرف اُس وقت آکسیجن دیتا ہے جب کہ وہ تیز مِرخ حرارت پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اس پیش پر بھی اُس کی تمام آکسیجن کا صرف تیسرا حصہ آزاد ہوتا ہے:—



اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide  $MnO_2$ ) کو گرم کرنے سے:—



اس لئے عملیات میں مجبوراً مصنوعی ماخذوں سے کام لینا پڑتا ہے۔ مصنوعی ماخذوں میں ایک مرکب کوک آکسائیڈ (Mercurio oxide) ہے۔ یہ مرکب قیمتی ہے لیکن اس کے ساتھ تاریخی دلچسپی وابستہ ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) بھی مصنوعی مرکب ہے اور اب سے پہلے صنعتی پیمانہ پر آکسیجن (Oxygen) تیار کرنے میں (برین کا قاعدہ) بہت کام آتا تھا۔ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) بھی مصنوعی مرکب ہے۔ اور دارالتجربہ میں آکسیجن تیار کرنے کے لئے نہایت عمدہ اور مناسب چیز ہے۔ سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) بھی مصنوعی مرکب ہے اور آکسیجن کی تیاری کے لئے بکار آمد چیز ہے۔ اس جماعت کی اور بہت سی چیزیں آگے چل کر آئیں گی۔

لہٰذا اس معدنی چیز کو آکسیجن کی تیاری کے لئے سب سے پہلے شیل (Scheele) نے استعمال کیا تھا۔ (Brin)

## آکسیجن برن کے قاعدہ سے

اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) سے ابتداء کی جاتی ہے۔ بیریم آکسائیڈ ( $\text{BaO}$  Barium oxide) آئینجے چوڑے یعنی  $\text{CaO}$  سے بہت مشابہ ہے۔ لیکن جب اسے ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ  $\text{CaO}$  کے برعکس تقریباً ۵۰۰ پر پہنچ کر اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا لیتا ہے۔ اور اس طرح بیریم پر آکسائیڈ ( $\text{Barium peroxide}$ ) بنا دیتا ہے۔ پھر جب بیریم پر آکسائیڈ بلند تر تپش (۱۰۰۰) پر پہنچتا ہے تو یہ زائد آکسیجن ( $\text{Oxygen}$ ) اس سے جدا ہو جاتی ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ بیریم آکسائیڈ کا سالمہ اپنے دونوں اجزائے ترکیبی کے ایک ایک جوہر پر مشتمل ہے۔ جب اسے ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ آکسیجن کے ایک اور جوہر کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ چنانچہ تعامل کی اہمیت حسب ذیل ہے :-

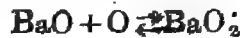


تعال کا دوسرا حصہ جس میں آکسیجن ( $\text{Oxygen}$ ) اس پر آکسائیڈ ( $\text{peroxide}$ ) سے آزاد ہوتی ہے تعامل بالا کا عکس ہے۔ چنانچہ



اس قاعدہ میں تاجرانہ فائدہ کا نکتہ یہ ہے کہ بیریم آکسائیڈ

۱۔ جہاں کوئی تعامل متناکس ہو جاتا ہے اور تعامل کی سمت ایسے واقعات پر موقوف ہوتی ہے جو بدلے جاسکتے ہیں وہاں دونوں مساواتیں الگ الگ کھنے کی بجائے ایک ہی جگہ لکھی جاتی ہیں اور اس مطلب کے لئے طرز تحریر حسب ذیل اختیار کی جاتی ہے :-



بار بار یہی کام دے سکتا ہے۔ قاعدہ کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ حقیقت میں یہ ہوا سے آکسیجن (Oxygen) حاصل کرنے کا کیمیائی قاعدہ ہے۔ عملیات کی سہولت اور اخراجات کی بچت کے خیال سے اس قاعدہ میں تھوڑی سی تبدیلی کر لی گئی ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اگر... کی پیش پر رکھ لیا جائے جو دونوں مذکور بالا پیشوں کا تقریباً اوسط ہے اور پھر اس آکسائیڈ (Oxide) پر بہت سے دباؤ کے اندر رکھی ہوئی ہوا، برود پھنچائی جائے تو وہ ہوا کی آکسیجن (Oxygen) کو جذب کر لیتا ہے۔ بیریم آکسائیڈ اس مطلب کے لئے بڑے بڑے مضبوط نلوں میں رکھا جاتا ہے۔ ان نلوں کے آخری حصوں میں ایک ایک کھلنڈن لگا ہوتا ہے۔ ان کھلنڈن کے رستے نائٹروجن (Nitrogen) باہر نکل جاتی ہے۔ جب آکسیجن کا استخراج مکمل ہو جاتا ہے تو پمپ کا عمل الٹ دیا جاتا ہے۔ اس طرح نلوں کے اندر خلا پیدا ہو جاتا ہے جن سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر دباؤ گھٹ جاتا ہے۔ اور زائد آکسیجن جس نے بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے ساتھ ترکیب کھالی تھی پھر آزاد ہو جاتی ہے۔ اسی طرح دباؤ کے تغیرات سے وہی نتیجہ پیدا ہو جاتا ہے جو پیش کے تغیرات سے متصور ہے۔ اور بہت سا ایندھن ضائع ہونے سے بچ جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن تیار کرنے کا قاعدہ بھی مقابلہ زیادہ مسلسل ہو جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے جو آکسیجن (Oxygen) حاصل ہوتی ہے اس کا خلوص تقریباً ۹۶ فی صدی تک ہوتا ہے۔ یہ آکسیجن زور سے دبا کر استوانوں میں بھری جاتی ہے اور پھر یہی استوانے فروخت کے لئے بازار میں بھیج دئے جاتے ہیں۔

## آکسیجن، پوٹاشیئم کلوریٹ سے

پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) ایک سفید قلمی چیز ہے جو دیا سلانی اور آتش بازی کی صنعت میں بہت اہمیت رکھتی ہے۔ اسے امتحانی نلی (شکل ۷۷) میں گرم کرو تو وہ ۲۵۱° پر پہنچ کر پگھلتا ہے۔ پھر اگر اور زیادہ گرم کیا جائے تو اس میں اُبال شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس سے بہت سی آکسیجن نکل آتی ہے۔ تجربہ سے یہ بات بھی ثابت ہے کہ اس نمک میں جتنی آکسیجن موجود ہے وہ سب کی سب اس سے آزاد کی جاسکتی ہے۔ گرم کرنے کے بعد اس سے جو سفید مادہ باقی رہ جاتا ہے وہ بعینہ مٹی کا مادہ ہے جسے مدنی شکل میں سلوائٹ (Sylvite) کہتے ہیں۔ کیمیا کی زبان میں اس کا نام پوٹاشیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) ہے۔ تحلیل ہونے پر اس مادہ سے پوٹاشیئم (Potassium) اور کلورین (Chlorine) کا ایک ایک جوہری وزن حاصل ہوتا ہے۔ اس بناء پر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ پوٹاشیئم کلوریٹ کی ترکیب کو ضابطہ  $KClO_3$  سے تعبیر ہونا چاہیے۔ جس میں ۳ آکسیجن کے جوہری وزنوں کی تعداد ہے۔ حساب و تخمین سے یہ امر پایہ ثبوت کو پہنچ چکا ہے کہ ۳ کی قیمت تین ہے۔ اس لئے ضابطہ مذکور  $KClO_3$  ہونا چاہیے۔ پھر تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہونی چاہیے:—



۳ کی قیمت معلوم کرنے کی ایک صورت یہ ہے کہ پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کوئی معلوم مقدار احتراقی نلی میں رکھ کر گرم کی جائے اور پھر اس کا نقصان وزن (= آکسیجن) معلوم کر لیا جائے۔ پھر تفریق سے اس امر کا معلوم کر لینا سچہ مشکل



بار بار یہی کام دے سکتا ہے۔ قاعدہ کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ حقیقت میں یہ کمپو سے آکسیجن (Oxygen) حاصل کرنے کا کیمیائی قاعدہ ہے۔ عملیات کی سہولت اور اخراجات کی بچت کے خیال سے اس قاعدہ میں تھوڑی سی تبدیلی کر لی گئی ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اگر ۴۰۰ کی پیش پر رکھ لیا جائے جو دونوں مذکور بالا پیشوں کا تقریباً اوسط ہے اور پھر اس آکسائیڈ (Oxide) پر بہت سے دباؤ کے اندر رکھی ہوئی ہوا بزدل پہنچائی جائے تو وہ ہوا کی آکسیجن (Oxygen) کو جذب کر لیتا ہے۔ بیریم آکسائیڈ اس مطلب کے لئے بڑے بڑے مضبوط نلوں میں رکھا جاتا ہے۔ ان نلوں کے آخری حصوں میں ایک ایک کھلمنڈن لگا ہوتا ہے۔ ان کھلمنڈنوں کے رستے نائٹروجن (Nitrogen) باہر نکل جاتی ہے۔ جب آکسیجن کا امتزاج مکمل ہو جاتا ہے تو پمپ کا عمل الٹ دیا جاتا ہے۔ اس طرح نلوں کے اندر ظاہر ہوا جاتا ہے جن سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر دباؤ گھٹ جاتا ہے۔ اور زائد آکسیجن جس نے بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے ساتھ ترکیب کھالی تھی پھر آزاد ہو جاتی ہے۔ اسی طرح دباؤ کے تغیرات سے وہی نتیجہ پیدا ہو جاتا ہے جو پیش کے تغیرات سے متصور ہے۔ اور بہت سا ایشدھن ضائع ہونے سے بچ جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن تیار کرنے کا قاعدہ بھی مقابلہ زیادہ مسلسل ہو جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے جو آکسیجن (Oxygen) حاصل ہوتی ہے اس کا خلوص تقریباً ۹۶ فی صدی تک ہوتا ہے۔ یہ آکسیجن زور سے دبا کر استوانوں میں بھری جاتی ہے اور پھر یہی استوانے فروخت کے لئے بازار میں بھیج دیئے جاتے ہیں۔

## آکسیجن، پوٹاشیئم کلوریٹ سے

پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) ایک سفید  
 قلعی چیز ہے جو دیا سلائی اور آتش بازی کی صنعت میں بہت اہم  
 ہوتی ہے۔ اسے امتحانی نلی (شکل ۷) میں گرم کر دو وہ ۲۵۱ پر  
 پہنچ کر پگھلتا ہے۔ پھر اگر زیادہ گرم کیا جائے تو اس میں اُبال  
 شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس سے بہت اسی آکسیجن نکل آتی ہے۔  
 تجربہ سے یہ بات بھی ثابت ہے کہ اس نمک میں جتنی آکسیجن موجود  
 ہے وہ سب کی سب اس سے آزاد کی جا سکتی ہے۔ گرم کرنے  
 کے بعد اس سے جو سفید مادہ باقی رہ جاتا ہے وہ بعینہ مٹی  
 ہے جسے معدنی شکل میں سیلوائٹ (Sylvite) کہتے ہیں۔  
 کیلیم (Potassium chloride) اس کا نام پوٹاشیئم کلورائیڈ  
 ہے۔ تحلیل ہونے پر اس مادہ سے پوٹاشیئم (Potassium) اور  
 کلورین (Chlorine) کا ایک ایک جوہری وزن حاصل ہوتا ہے۔  
 اس بناء پر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ پوٹاشیئم کلوریٹ کی ترکیب  
 کو ضابطہ  $KClO_3$  سے تعبیر ہونا چاہیے۔ جس میں ۳ آکسیجن کے جوہری  
 وزنوں کی تعداد ہے۔ حساب و تخمین سے یہ امر پائیدار ثبوت کو پہنچ  
 چکا ہے کہ ۳ کی قیمت تین ہے۔ اس لئے ضابطہ مذکور  $KClO_3$   
 ہونا چاہیے۔ پھر تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب  
 ذیل ہونی چاہیے :-



۳ کی قیمت معلوم کرنے کی ایک صورت یہ ہے کہ پوٹاشیئم  
 کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کوئی معلوم مقدار، احتراقی  
 نلی میں رکھ کر گرم کی جائے اور پھر اس کا نقصان وزن (= آکسیجن)  
 معلوم کر لیا جائے۔ پھر تفریق سے اس امر کا معلوم کر لینا کچھ مشکل

ہیں کہ آکسیجن (Oxygen) کے اخراج کے بعد جو پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) باقی رہ گیا ہے اس کا وزن کیا ہے۔ چنانچہ ایک واقعی تجربہ میں ۲۵۹۸ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) سے ۱۱۶۹ گرام آکسیجن حاصل ہوئی اور ۸۲۹ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ باقی رہ گیا۔ اب پوٹاشیم (Potassium) کا وزن جوہر ۳۹، اور کلورین (Chlorine) کا وزن جوہر ۳۵، ۳۵ ہے۔ اس لئے پوٹاشیم کلورائیڈ کا وزن ضابطہ ۷۴ ہے۔  
 ہونا چاہیئے۔ تخمین سے آکسیجن (Oxygen) اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے جو وزن حاصل ہوئے ہیں ان میں سے آکسیجن کے وزن کو آکسیجن کے وزن جوہر پر اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے وزن کو اس کے وزن ضابطہ پر تقسیم کر دیا جائے تو

$$۱۱۶۹ \div ۱۶ = ۷۳.۰۶$$

$$۸۲۹ \div ۷۴ = ۱۱.۰۲۵۲$$

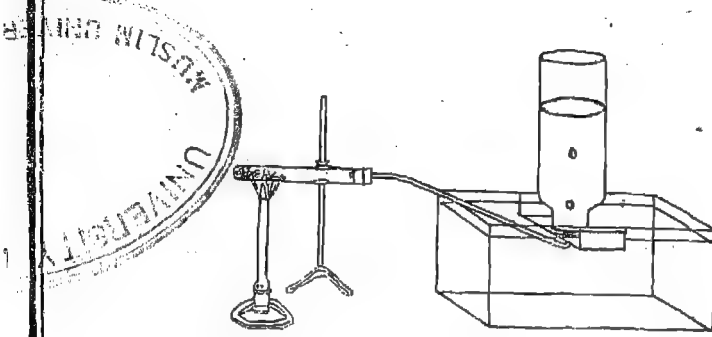
$$۷۳.۰۶ : ۱۱.۰۲۵۲ :: ۱ : ۳$$

پس اس بناء پر پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے:—



اس عمل کی خصوصیت یہ ہے کہ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش پوٹاشیم کلورائیڈ کی تحلیل کے حدوث کو بہت نمایاں طور پر تیز کر دیتی ہے۔ اس لئے آکسیجن (Oxygen) کی تیاری میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کے ساتھ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) شامل کر لیا جاتا ہے۔ اور دارال تجربہ میں تو عام طور پر اسی طرح (شکل ۸۸) آکسیجن تیار کی جاتی ہے۔ اس صورت میں آکسیجن مقابلہ پست ترپیش پر (یعنی ۲۰۰ کے اندر اندر) نکل آتی ہے۔ اور اس کی اچھی خاصی

رو حاصل ہوتی ہے۔ اگر مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) موجود نہ ہو تو جب تک کلوریٹ (Chlorate) پگھل (۳۵۱) نہ جائے



شکل ۳

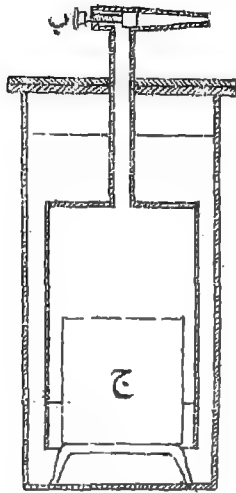
آکسیجن (oxygen) کو آزادی نصیب نہیں ہوتی۔ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا اپنا یہ حال ہے کہ وہ ۷۰۰°م کے اندر آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔ اس لئے جب کلوریٹ (Chlorate) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی اپنی ذات میں کوئی مستقل تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

آکسیجن سوڈیم پر آکسائیڈ سے

سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  اور پانی  $\text{H}_2\text{O}$  کے تعامل سے آکسیجن بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تعامل سے آکسیجن تیار کرنے کے لئے شکل ۳ کا سا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

جب دھاتی سوڈیم ہوا میں جلایا جاتا ہے تو سفوف کی شکل میں سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) حاصل ہوتا ہے۔

یہ سفوف پگھلا دینے کے بعد جب ٹھوس کی شکل میں آتا ہے تو بخوبی متصل الاجزا ہوتا ہے۔ اس شکل میں اسے "آکسون" (Oxone) کہتے ہیں



شکل ۷

اور بازار میں وہ اسی نام سے ٹھین کے چھوٹے چھوٹے سرسبز ڈبوں میں بیٹا ہے۔ استعمال سے پہلے ڈبے میں کئی مقامات پر چھوٹے چھوٹے سوراخ کر دیے جاتے ہیں۔ اور ڈبہ آگے مذکور میں رکھ دیا جاتا ہے۔ شکل مذکور میں یہ ڈبہ ج ہے۔

آگہ پانی سے تقریباً لبالب بھرا رہتا ہے۔ جب آکسیجن کے رنگاس کے لئے گھلن بن ب کھول دیا جاتا ہے تو پانی ڈبہ ج میں اس کے پینڈے کے سوراخوں میں سے

داخل ہوتا ہے اور آکسون (Oxone) کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس طرح آکسیجن کی ایک مسلسل رو جاری ہو جاتی ہے :-



پھر جب کھلن بند کر دیا جاتا ہے تو گیس کی پیدائش کچھ دیر تک جاری رہتی ہے۔ اور اس کے دباؤ سے پانی دب کر ڈبے میں سے نکل جاتا ہے۔ اس طرح مزید تعامل کا امکان نہیں رہتا۔ اور اس آگہ سے حسب ضرورت آکسیجن حاصل کرنے کا ذریعہ پیدا ہو جاتا ہے۔

یہ قاعدہ بہت سہل ہے۔ چنانچہ کمرے کی تپش پر بخوبی کام دے سکتا ہے۔ علاوہ بریں اس قاعدہ سے حسب ضرورت آکسیجن کی رو حاصل ہو سکتی ہے۔ اور جب اس کی ضرورت نہ ہو تو روکی

جاسکتی ہے۔ اس تعامل سے جو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium Hydroxide) پیدا ہوتا ہے وہ پانی میں حل ہو کر رہ جاتا ہے۔ یہاں ضمناً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے نام پر بھی غور کرو۔ وہ اپنے مسمیٰ بہ کے۔ عناصر ترکیبی پر دلالت کرتا ہے۔

## آکسیجن ٹیسی ڈوموٹے کے قاعدہ سے —

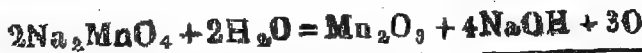
وسیع پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنے کے لئے جو بہت سے قاعدے وقتاً فوقتاً تجویز کئے گئے ہیں ان میں ایک وہ بھی ہے جس کا نام اس عنوان میں درج کیا گیا ہے۔ یہ قاعدہ سوڈیم مینگنائٹ (Sodium manganate) کی متواتر ترکیب و تحلیل پر مبنی ہے۔ اور دو حصوں پر مشتمل ہے جن کے انصرام کے لئے مختلف پیشکش درکار ہیں۔

چنانچہ مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے اعتدالاً گرم کئے ہوئے آمیزہ پر جب ہوا کی روگزاری جاتی ہے تو سوڈیم مینگنائٹ (Sodium manganate) بن جاتا ہے:-

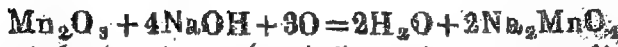


اب اگر یہ سوڈیم مینگنائٹ (Sodium manganate)

شوخ سُرخ حرارت تک گرم کر دیا جائے اور اسی حالت میں اس پر بھاپ کی روگزاری جائے تو سوڈیم مینگنائٹ تحلیل ہو کر ڈائی مینگنائک ڈائی آکسائیڈ (Dimanganic trioxide) ہو جاتا ہے، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنتا ہے، اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے:-



جس پیش پر پہلا تعامل حادث ہوتا ہے۔ اس ٹھوس کے باقی کی پیش کو گھٹا کر اس حد پر لے آنے کے بعد جب ہوا کی رو گزاری جاتی ہے تو پھر سوڈیم بیگنائٹ (Sodium manganate) بن جاتا ہے :-



عرض اسی طور پر ان تعاملوں کا بار بار اعادہ کیا جا سکتا ہے۔ اور اس طرح ہوا سے خالص آکسیجن حاصل کر لینے کی ایک عمدہ تدبیر پیدا ہو جاتی ہے۔

### کیمیا کے مطالعہ میں طبیعیات کی ضرورت —

کیمیائی حوادث کے بیان میں اس بات کا بھی خیال رکھنا پڑتا ہے کہ مضمون حد سے زیادہ نہ پھیل جائے۔ اس لئے عملیات کے معمولی سے اشارہ اور کیمیائی نتائج کے اجمالی سے بیان پر اکتفا کر لیا جاتا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ حوادث کی پوری پوری کیفیت اور کامل ماہیت پر حاوی ہو جانے کے لئے یہی اجمال کافی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہر حال میں اس قسم کے اجالات کی پشت پر تفصیلات کا ایک طومار ہوتا ہے جو ہمیشہ بلا کم و کاست قاری کے پیش نظر رہنا چاہیے۔ کتاب سے صرف اجمالی سا تجربی علم حاصل ہو سکتا ہے۔ اور حقیقی علم کا حصول صرف دارالتجربہ کے عملیات اور ان کی بحث و تمحیص پر موقوف ہے۔ اس حقیقی علم کی درست اور ماہیت کو ذہن نشین کرنے کے لئے اگر کوئی خاص تعامل نگاہ میں رکھ لیا جائے تو یہ نکتہ بخوبی واضح ہو جائیگا۔ مثال کے لئے اس موقع پر ہم ان مسائل میں سے بعض پیش کر سکتے ہیں جو پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کے گرم کرنے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ مسائل ہر ایسے شخص کو پیش آنا چاہئیں جس نے

پہلے کبھی یہ تجربہ نہیں کیا اور وہ اس تغیر کی کیمیائی ماہیت پر بخوبی مادی ہونا پاتا ہے۔

سب سے پہلے یہ واقعہ نگاہ میں آتا ہے کہ نمک مذکور گرم کرنے سے پگھلتا ہے۔ یہ واقعہ اپنی نوعیت کے اعتبار سے معمولی واقعہ ہے جس میں ضروری نہیں کہ کوئی قابل لحاظ کیمیائی تغیر مضمحل ہو۔ اور تبرید سے اس واقعہ کا تعاکس بھی ممکن ہو سکتا ہے۔ پگھل جانے کے بعد اور گرم کرنے پر مایع جوش کھانا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ اور اس واقعہ کی ماہیت پر عبور حاصل کرنے کے لئے جوش کھاتی ہوئی چیز کے خواص اور خود جوش کی ماہیت کا علم ضروری ہے۔ اگر مشاہد کو پہلے ہی سے یہ بات بتادی گئی ہے کہ شے مذکور یک ذات ہے تو یقیناً وہ سمجھ لیگا کہ جو کچھ اس وقت نگاہ میں آ رہا ہے وہ اگر محض جوش ہے تو مایع کو کلیتہً تبخیر ہو جانا چاہیئے اور تبخیر کی تکمیل کے بعد کوئی چیز باقی نہ رہنا چاہیئے۔ علاوہ بریں اس صورت میں یہ بھی ضروری ہے کہ تبخیر کے دوران میں ابتدا سے اختتام تک نقطہ جوش مستقل رہے۔ پس اس بات کے فیصلہ کے لئے کہ آیا فی الواقع کیمیائی تحلیل حادث ہو رہی ہے مشاہد کو اس بات پر غور کرنا چاہیئے کہ جو واقعات نگاہ کے سامنے ہیں انہیں کن کن باتوں میں معمولی جوش سے اختلاف ہے۔ مثلاً یہ واقعہ اگر معمولی جوش ہی تک محدود ہو تو نلی کے پہلوؤں پر بخارات کے جم جانے سے ٹھوس مادہ کے کچھ نہ کچھ شائبے ضرور پیدا ہونا چاہئیں۔ اور یہاں یہ حال ہے کہ مناسب احتیاطوں کو مد نظر رکھ لینے کے بعد اس قسم کا کوئی شائبہ محسوس نہیں ہوتا۔ پھر یہ بات بھی مشاہد کی نگاہ میں آنی چاہیئے کہ اگر ابتداء میں نہیں تو کم از کم آخری مایع میں تو ضرور واقعات کی یہ صورت ہے کہ شعلہ کو بٹا لینے پر بھی مایع کا عیجان موقوف نہیں ہوتا۔ اس میں شک نہیں کہ



جوش محض میں بھی اسی طرح کا انداز دیکھنے میں آتا ہے۔ لیکن غائر نگاہیں  
 دونوں صورتوں میں کچھ نہ کچھ اختلاف ضرور محسوس کر سکتی ہیں۔  
 پھر اس سے آگے بڑھ کر مشاہدہ کو ان تغیرات پر غور  
 کرنا چاہیے جو جوش کے دوران میں اس مادہ کے قوام کو لاحق ہوتے  
 ہیں۔ اور اس بات کو بھی نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ آخر کار یہ مادہ کس  
 طرح گاڑھا ہو جاتا ہے اور پھر ٹھوس بھی بن جاتا ہے حالانکہ حرارت  
 جو اجماعت اور جوش کی علت تھی اس کا عمل بدستور جاری ہے۔  
 واقعہ زیر بحث کی تعینی تحدید کے لئے تجربہ کار سے  
 تجربہ کار متفق تو بھی اس امر کی ضرورت پیش آئیگی کہ پوری  
 احتیاط کے ساتھ بہت سے تجربے کرے۔ ورنہ صحیح اور تعینی نتائج  
 کا استنباط نہایت مشکل ہے۔  
 ان تمام واقعات کو دیکھ کر مشاہدہ غالباً سب سے پہلے  
 اس نتیجہ پر پہنچے گا کہ یہ واقعات یقیناً جوش محض پر محمول نہیں  
 ہو سکتے۔ ہاں بعض قرائن کی بناء پر اس محمول کی تاخیر سے البتہ  
 کسی حد تک ملتے جلتے ہیں جو کسی چیز کے اپنے قلمائو کے پانی  
 میں حل ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ حقائق  
 تلاش نگاہوں میں یہ نظریہ حوادث مشاہدہ کے معمولی ظواہر کی توجیہ  
 کے لئے بھی قابل قبول متصور نہیں ہو سکتا۔ چنانچہ یہ امر واقعہ  
 ہے کہ تجربہ کے دوران میں تلی کی دیواروں پر مادہ کی بستگی کا کوئی  
 شائبہ محسوس نہیں ہوا اور اگر نظریہ مذکور کو صحیح مان لیا جائے تو  
 اس واقعہ کی توجیہ کے لئے یہ بھی ماننا پڑیگا کہ وہ مائع جو یہاں  
 ٹھوس مادہ کے لئے محلل ہے حیرت انگیز طور پر طہران پذیر ہے۔  
 اس توضیحی مثال کو اور زیادہ پھیلائے کی ضرورت نہیں  
 جو کچھ بیان کر دیا گیا ہے اس سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ سادہ سے  
 سادہ تجربہ میں بھی اس قسم کے مہات مسائل کی بحث و تمحیص

کے لئے جو کم و بیش تمام کیمیائی حوادث میں مشترک ہیں ایک نہایت وسیع میدان کا محقق کی نگاہ آگے سامنے موجود ہوتا ہے۔ یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ کیمیائی تغیر بذات خود کوئی ایسی چیز نہیں کہ ہمارے حواس اس کی ذات کو محسوس کر لیں۔ جو کچھ مشاہدہ میں آتا ہے وہ صرف طبیعی خواص اور طبیعی حوادث ہیں۔ اور ان ہی کا سہارا لے کر ہم کیمیائی حقائق پر پہنچتے ہیں۔ چنانچہ مثال بالا اس امر کا ایک بین ثبوت ہے کہ معمولی سے معمولی کیمیائی حوادث کے مطالعہ کے لئے بھی علمی طبیعیات پر کس قدر عبور کی ضرورت ہے۔ کسی کیمیائی تغیر کا تحقیقی علم جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے کامل طور پر صرف جب ہی حاصل ہو سکتا ہے جب کہ تغیر کی کیمیا اور اُس کے طبیعیات پر کامل عبور ہو جائے۔

### آکسیجن کے نوعی طبیعی خواص

آکسیجن ایک گیلی چیز ہے۔ جو بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہونے کے اعتبار سے ہوا کی مشابہ ہے۔ اور ہوا سے قدرے بھاری ہے۔ اگر ہوا کو معیار قرار دے کر اُس کی کثافت کو اکائی مان لیا جائے تو ہوا کی اضافت سے آکسیجن کی کثافت ۱.۰۵ ارا ہے۔ لیکن کیمیا دان عموماً ہائیڈروجن کو معیار مانتے ہیں۔ اور اس سے آکسیجن حسب تخمین ہارٹلے ۱۵.۹۰۰ گنا بھاری ہے۔ ۰.۰ تپش پر اور ۶۴۰ مہر دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر آکسیجن کا وزن ۱.۴۲۹۰۰ گرام ہے۔

لہ Morley

لہ حسب تخمین مارلے Morley

آکسیجن پانی میں کسی حد تک حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۹۰ پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۳ حجم اور ۲۰ پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۳ حجم آکسیجن حل ہوتی ہے۔

پانی میں آکسیجن کی قابلیت حل کو بہت خفیف ہے لیکن وہ بعض اعتبارات سے آکسیجن کی اہم ترین طبیعی خاصیت ہے۔ چنانچہ پھلیاں اپنے خون کے لئے آکسیجن اسی ذریعہ سے حاصل کرتی ہیں اور ہوا میں سانس لینے والے حیوانات مثلاً انسان کا یہ حال ہے کہ اگر آکسیجن پانی میں حل پذیر نہ ہوتی تو حیوانی اجسام کے نظام میں اُس کا داخل ہونا ممکن نہ ہوتا۔ حیوانی جسموں کے اندر وہ اسی طرح پہنچتی ہے کہ پیپھڑوں کی ہوادار تھیلیوں کی دیواروں میں جو رطوبت موجود ہوتی ہے آکسیجن پہلے اُس میں حل ہو جاتی ہے۔ اور پھر اسی حل شدہ حالت میں وہ پیپھڑوں کے اندر جا کر خون میں حل جاتی ہے۔

آکسیجن کی تپش فاصل - ۱۱۸ ہے۔ اس تپش پر اس کی اامت کے لئے ۵۰ کرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔ مائع آکسیجن کا رنگ ہلکا سا آسمانی ہوتا ہے۔ یہ مائع ایک گروہ ہوائی کے کے ماتحت - ۱۸۲.۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اس تپش پر مائع آکسیجن کی کثافت ۱.۱۳ (پانی = ۱) ہے۔ یعنی اس تپش پر اکمب سمر آکسیجن کا وزن ۱.۱۳ گرام ہوتا ہے۔ مائع ہائیڈروجن کی دھار سے ٹھنڈا کر کے ڈیوڈ نے اس مائع کو ٹھوس بنا لیا ہے۔ یہ ٹھوس برف سے ملتا جلتا اور رنگ کے اعتبار سے ہلکا آسمانی ہے۔ یہ عجیب بات بھی قابل ذکر ہے کہ آکسیجن جب مائع کی شکل میں آتی ہے تو اس میں متناطیسی خواص پیدا ہو جاتے ہیں۔

چنانچہ مانع اکسجن کی نلی کو متناطیس سے بخوبی جذب ہوتا ہے۔

## ہر گیس کے چھ نوعی طبیعی خواص

یوں تو ہر چیز میں بہت سے نوعی طبیعی خواص پائے جاتے ہیں لیکن ہم اس کتاب میں صرف اُن خواص کا ذکر کریں گے جو کیمیائی کاموں میں متعلّق ہیں۔ ہاں کسی مخصوص یا غیر متوقع ماہیت کی خاصیت جہاں کہیں آجائیگی اُس کو البتہ خصوصیت سے بیان کر دیا جائیگا۔ اگر یہ بات نگاہ میں رکھ لی جائے کہ گیسوں کے طبیعی خواص میں سے بحکم عموم صرف چھ طبیعی خواص ایسے ہیں جن کا ہر گیس کی بحث میں ذکر آتا ہے تو اس سے حافظہ کو بہت کچھ مدد مل سکتی ہے۔ یہ چھ خواص حسب ذیل ہیں :-

۱۔ رنگ

۲۔ مزہ

۳۔ بو

۴۔ کثافت

۵۔ راحت کی سہولت - یہ واقعہ تپش فاصل کی تعین سے معرّف ہوتا ہے۔

۶۔ قابلیت حل - یہ واقعہ رواجاً صرف پانی سے متعلق ہے۔

اس بحث کے ضمن میں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ ان چھ خواص میں سے پہلے تین کا ذکر کیمیا کبھی نہیں ہوتا۔ مزہ اور بو کا تو یہ حال ہے کہ ابھی اُن کی تعین و تعریف کے لئے کوئی مطلق پیمانہ پیدا نہیں ہوا۔ ہاں رنگ البتہ ضیائے منعکس اور ستاروں کے طول موج اور ہر طول موج کی اضافی حرّت کی تحدید سے معرّف ہو سکتا ہے۔ لیکن کیمیا دان شاذ و نادر ہی اس قسم کی

ابھنوں میں پھنتے ہیں جو اُن کے مخصوص مقاصد کے لئے اس قدر  
دور از کار ہیں۔

باقی تین خواص کی تخمین البتہ مقابلہ سہل ہے۔ اور اس لئے  
وہ ہمیشہ کیت ہی کے اعتبار سے مذکور ہوتے ہیں۔ لیکن اکثر اشیاء  
کا یہ حال ہے کہ اُن کے شقوق ان خصائص کی محتاطانہ تخمین پر کبھی  
کوئی متوجہ نہیں ہوا۔ یہاں تک کہ نہایت معروف اشیاء بھی آج تک  
تحقیق و ترقیق کے اس درجہ پر نہیں آسکیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلورائیڈ  
(Potassium chlorate) کے نقطہ اامت کی تحقیق کا یہ حال  
ہے کہ وہ ۲۲۴ سے لے کر ۳۵۱ تک بتایا جاتا ہے! اور یہ آج  
تک کسی نے تحقیق نہیں کیا کہ فی الواقع وہ کونسا درجہ ہے جس پر  
مکرب مذکور تعیناً اامت پذیر ہو جاتا ہے۔

### گیسوں کی قابلیت حل غیر آبی مایعات میں —

سوے اور فولاد کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ انہیں زنک  
سے محفوظ رکھنے کے لئے اُن پر عموماً تیل لگا دیا جاتا ہے۔ لیکن  
واقعہ یہ ہے کہ تیل، آکسیجن کو دھات تک پہنچنے سے روک نہیں  
سکتا۔ وہ تو برعکس اس کے دھات تک پہنچنے میں اور سہولت  
پیدا کر دیتا ہے۔ کیونکہ گیسوں، پانی کی یہ نسبت دیگر مایعات مثلاً  
پٹرولیم (Petroleum) اور الکول (Alcohol) وغیرہ میں تقریباً دس  
گنا زیادہ حل پذیر ہیں۔ اصلیت یہ ہے کہ پانی، زنک کی پیدائش  
کا مدد ہے۔ اور وہ چونکہ تیلوں میں حل پذیر نہیں اس لئے تیل  
گرد ہوائی کی رطوبت کو دھات تک پہنچنے نہیں دیتا۔ اور اس طرح  
دھات زنک آلودگی سے محفوظ رہتی ہے۔

جدول مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس میں یہ بتایا گیا ہے کہ  
ایک حجم مائع میں جمائی گئی گیس حل ہوتی ہے۔ بحالیکہ دباؤ ۷۶۰ ممر

ہو۔ اس جدول پر غور کرنے سے نکتہ بالا بخوبی واضح ہو جائیگا :-

گیس	پٹرولیم		پانی		الکوحل
	۱۰	۲۰	۶۰	۹۰	۹۰
آکسیجن	۰.۲۲۹	۰.۲۰۲	۰.۰۲۸	۰.۰۴۱	۰.۲۸۴
نائیٹرجن	۰.۱۳۵	۰.۱۱۶	۰.۰۱۴	۰.۰۲۰	۰.۱۲۶
کاربن ڈائی آکسائیڈ	۱.۰۳۱	۱.۱۱۶	۰.۶۹۰	۱.۵۶۹	۳.۳۲۹

### نوعی کیمیائی خواص

اس عنوان کے تحت میں ہم کسی چیز کے کیمیائی عادات بیان کرتے ہیں اور یہ بتاتے ہیں کہ وہ کون کون سی مرکب یا بسیط چیزیں ہیں جن کے ساتھ یہ چیز ترکیب کھاتی ہے یا تعامل کرتی ہے۔ پھر اسی کے ضمن میں یہ بحث بھی آ جاتی ہے کہ ہر تعامل کے لئے کون کون سے شرائط مخصوص ہیں۔ اور ہر حالت میں کیمیائی تغیر کے رجحان کی حدت کس قدر ہے۔ اس عنوان کے ماتحت جب آکسیجن کی کسی بسیط چیز سے بحث کرنا ہوتی ہے تو خصوصیت سے یہ باتیں معلوم کرنا پڑتی ہیں کہ یہ چیز کون کون سے دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر مرکبات پیدا کرتی ہے۔ کہاں تک ان کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھاتی ہے اور کون کون سے عناصر کے ساتھ اس کے ترکیب دینے کے لئے دوسری چیزوں کا واسطہ تلاش کرنا پڑتا ہے۔ عام طور پر ہم ان بسیط چیزوں کو جو بہت سی دوسری بسیط چیزوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں اور بلا واسطہ ترکیب کھاتی ہیں عامل کہتے ہیں۔ مثلاً آکسیجن عامل ہے اور نائٹروجن

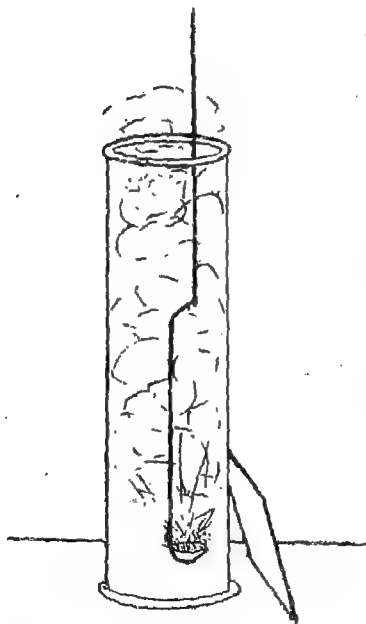
مقابلہ غیر عامل۔ کیمیائی تعامل کی حدت کا اندازہ اُس کی رفتار سے کیا جاتا ہے یا اس بات سے کیا جاتا ہے کہ اس سے کتنی برق پیدا ہوتی ہے۔ کیمیائی تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس سے بھی تعامل کی حدت کا اندازہ ممکن ہے۔ لیکن یہ اندازہ ایسا دقیق نہیں ہو سکتا کہ علمی نزاکت کے نمایان نشان متصور ہو۔

### آکسیجن کے نوعی کیمیائی خواص

خالص آکسیجن کے کیمیائی خواص، ہوائی آکسیجن کے خواص کی مانند ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ خالص آکسیجن کے خواص میں وضاحت کا پہلو زیادہ نمایاں ہے:۔

#### ادھاتی عناصر

گندک کی پیش اگر اُس حد تک پہنچا دی جائے جو



شکل ۷

تفاعل کے لئے ضروری ہے تو آکسیجن گندک کے ساتھ (شکل ۷) شعلہ سے ترکیب کھاتی ہے۔ اور اس سے ایک خاص گیس پیدا ہوتی ہے جس میں خراش اور بڑپائی جاتی ہے۔ اس بو کو عامیانه زبان میں "گندک کی بو" کہتے ہیں۔ لیکن حقیقت میں گندک کی اپنی کوئی بو نہیں۔ اور آکسیجن بھی بے بو ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ بو گندک اور آکسیجن کے اس گیس مرکب سے مخصوص ہے۔ یہ مرکب

سلفور ڈائی آکسائیڈ ( $\text{SO}_2$  (Sulphur dioxide)) ہے۔ گندک اور آکسیجن کے تعامل کے دوران میں بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

اس تجربہ کی ترتیب کو ہم الٹ بھی سکتے ہیں۔ یعنی گندک کو آکسیجن میں داخل کرنے کی بجائے یہ بھی ہو سکتا ہے کہ گندک کے بخارات میں آکسیجن داخل کی جائے۔ اس صورت میں آکسیجن جلتی ہوئی معلوم ہوگی۔ اور تعامل کا حاصل موبی ہوگا جو پہلی صورت میں تھا۔

آکسیجن اور گرم کی ہوئی فاسفورس میں گندک اور آکسیجن سے بھی زیادہ تندی کے ساتھ تعامل ہوتا ہے۔ اور ان کے تعامل سے ایک سفید سفوف نامٹھوس مرکب بنتا ہے جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اس رطوبت میں حل ہو کر بہت جلد محلول کی شکل میں آ جاتا ہے۔ فاسفورس اور آکسیجن کے تعامل سے جو مرکب پیدا ہوتا ہے وہ فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرشہ  $\text{P}_2\text{O}_5$  ہے۔

ان دونوں صورتوں میں جو مرکب حاصل ہوتے ہیں وہ اپنے اجزائے ترکیبی سے جدا گانہ چیزیں ہیں۔ چنانچہ ان میں پانی پائی جاتی ہے۔ اور ایک حاصل کیسی ہے اور دوسرا ٹھوس۔ لیکن ایک اور اختلاف اس سے بھی زیادہ قابل لحاظ ہے۔ یعنی ان حاصلوں میں جب پانی ڈال کر ہلایا جاتا ہے تو وہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹرشے بنا دیتے ہیں۔

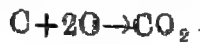
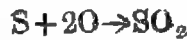
جلتا ہوا کاربن (کوئلے کی شکل میں) جب آکسیجن میں داخل کیا جاتا ہے تو وہ معمولی ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیز جلتا ہے۔ اور زیادہ منور شعلہ پیدا کرتا ہے۔ اس تعامل کا حاصل بھی ایک گیس ہے جسے ہم کاربن ڈائی آکسائیڈ



CO<sub>2</sub> (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔ اس گیس میں "چھوٹے" کا پانی جو حقیقت میں کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) کا محلول ہے، ملا کر ہلایا جائے تو کیلشیم کاربونیٹ Ca(OH)<sub>2</sub> کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔  
بلند پتھروں پر آکسیجن چند اور ادھاتی عناصر مثلاً سیلیکین (Silicon)، بورون (Boron) اور آرسینک (Arsenic) کے ساتھ بھی یہ آسانی ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور ۱۹۰۰ء پر خفیف سی مقدار میں یعنی انی صدی تک نائٹروجن کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے۔ کلورین (Chlorine)، برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) کے ساتھ آکسیجن براہ راست ترکیب نہیں کھاتی۔ ہاں کلورین اور آئیوڈین کے آکسائیڈز (Oxides) بلاشبہ وجود پذیر ہیں۔ لیکن وہ بالواسطہ تیار ہوتے ہیں۔

ہیلیم (Helium) کے خاندان میں جو چھ ارکان شامل ہیں اور ان کا کوئی مرکب آج تک معلوم نہیں ہو سکا، ان کے ساتھ اور فلورین (Fluorine) کے ساتھ بھی آکسیجن ترکیب نہیں کھاتی۔

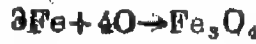
گندک، فاسفورس (Phosphorus) اور کاربن (Carbon) کے ساتھ آکسیجن کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



### دھاتی عناصر

دھاتی دھات ہوا (ہلکائی آکسیجن) میں صرف رنگ آلود ہوتا ہے اور وہ بھی بہت آہستہ آہستہ۔ لیکن خالص آکسیجن میں وہ بخوبی جلنے لگتا ہے اور حیرت انگیز چمکدار شعلہ پیدا کرتا ہے۔ اس

دوران میں لوہے سے پگھلتے ہوئے آکسائیڈ (Oxide) کے قطرے گرتے ہیں۔ یہ قطرے جب ٹھنڈے ہوتے ہیں تو ان سے تاریکی اٹل میٹالے سے رنگ کا چھوٹا مادہ بن جاتا ہے۔ یہ وہی مادہ ہے جو لوہار کے گرم سُرخ لوہے کے کوٹنے سے پھٹکوں کی شکل میں لوہے سے اڑتا ہے۔ یہ مادہ قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔ اور حقیقت میں وہی چیز ہے جسے لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) کہتے ہیں۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) 'زنگ' یعنی فیرک آکسائیڈ (Ferrie oxide)  $Fe_2O_3$  سے جدا گانہ چیز ہے۔ زنگ کی بہ نسبت اس میں آکسیجن کا تناسب کمتر ہوتا ہے۔ چنانچہ اس کا ضابطہ  $Fe_3O_4$  ہے۔



تمام دھاتی عناصر پر اسی قسم کے تجربے کرنے سے ثابت ہوتا ہے کہ آکسیجن، سونے چاندی اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا تمام معروف دھاتوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور سب کے ساتھ تو نہیں لیکن اکثر کے ساتھ ایسی ہی مستندی سے ترکیب کھاتی ہے جیسے کہ لوہے کے ساتھ 'سونا' چاندی اور پلاٹینم گرم کرنے پر بھی آکسیجن کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ لیکن ان کے آکسائیڈز (Oxides) بخوبی معلوم ہیں اور وہ بلا واسطہ امتزاج سے نہیں بلکہ کیمیائی تغیر کے دوسرے اقسام مثلاً دوئیلی تحلیل وغیرہ سے حاصل ہوتے ہیں۔

### ہرکبات

مرکبات اگر بیشتر یا کلیہ ایسے عناصر پر مشتمل ہوں جو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتے ہیں تو وہ بھی آکسیجن کے ساتھ بخوبی تعامل کرتے ہیں۔ اور عموماً ان ہی آکسائیڈز (Oxides) کا آمیزہ پیدا کرتے ہیں جو ان کے عناصر ترکیبی اپنی اپنی جدا گانہ حیثیت میں پیدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ

لکڑی جو کاربن، ہائیڈروجن، اور کسی قدر آکسیجن سے مرکب ہے جب آکسیجن میں جلتی ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ  $\text{CO}_2$  (Carbon dioxide) اور پانی یعنی ہائیڈروجن آکسائیڈ  $\text{H}_2\text{O}$  (Hydrogen oxide) بہ شکل بخار کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے۔ یہی حال کاربن ڈائی سلفائیڈ  $\text{CS}_2$  (Carbon disulphide) کا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ بہ آسانی جلنے لگتا ہے۔ اور اس کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ  $\text{CO}_2$  (Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ  $\text{SO}_2$  (Sulphur dioxide) پیدا ہوتے ہیں۔ اور کاربن اور گندک جب اپنی اپنی جدا گانہ حیثیت میں جلتے ہیں تو ان سے بھی یہی چیزیں بنتی ہیں:—



فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) جب آکسیجن میں جلتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ  $\text{SO}_2$  (Sulphur dioxide) اور لوہے کا متناطیسی آکسائیڈ  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (Oxide) پیدا کرتا ہے۔ اور یہ اس سے پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ جب گندک اور لوہہ اپنی اپنی جدا گانہ حیثیت میں آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو ان سے بھی یہی چیزیں پیدا ہوتی ہیں:—



## آکسیجن کی تشخیص

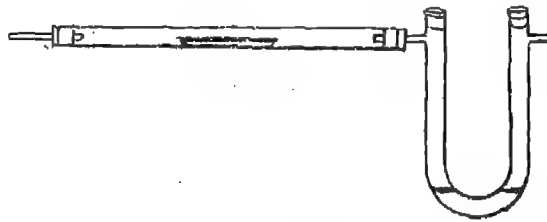
کیمیائی شے کی تشخیص کا دار و مدار کسی ایسی خاصیت پر رکھا جاتا ہے جو بہ آسانی پہچانی جاسکتی ہے۔ اور اس شے کے ماسوا میں موجود نہیں ہوتی۔ یا اگر موجود ہوتی ہے تو اس کے اظہار میں وہ شہود نہیں ہوتا۔ آکسیجن کو تم دیکھ چکے ہو کہ جب خالص ہوتی ہے تو لکڑی کی سلگتی ہوئی کچھتی اُس کے اندر جا کر بھر جک

مٹھتی ہے۔ یہ ایک ایسی خاصیت ہے کہ آکسیجن کے علاوہ صرف ایک اور گیس یعنی نائٹروس آکسائیڈ ( $N_2O$  (Nitrous oxide)) میں پائی جاتی ہے۔ پس اگر آکسیجن اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے لئے کوئی مابہ الامتیاز پیدا ہو جائے تو اس خاصیت سے ہم آکسیجن کی تشخیص میں بخوبی کام لے سکتے ہیں۔ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ آکسیجن اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو ایک دوسرے سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

### مساواتوں کی بناوٹ

اوپر کی تقریروں میں جن تعاملوں کا ذکر آیا ہے اس قسم کے تعاملوں کی ماہیت کو بہ تمام و کمال ذہن نشین کرنے کے لئے کئی تجربوں کی ضرورت ہے اور ان طریقوں کا اختیار کرنا بھی ضروری ہے جن سے کیمیائی حاصلوں کے ضابطوں کی تعیین میں کام لیا جاتا ہے۔

مثلاً معلوم وزن کی گندک چینی کی کشتی (شکل ۷) میں رکھ کر شیشہ کی نلی میں داخل کرو۔ کشتی کا اپنا وزن بھی معلوم ہونا

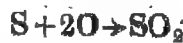


شکل ۷

چاہیے۔ اس نلی کے ساتھ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک

لانٹانی جوڑ دو۔ لانٹانی میں پوٹاسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) کا محلول ہونا چاہیے کہ گندک اور آکسیجن کے تعامل سے پیدا شدہ گیس کو جذب کر لے۔ اب کشتی پر سے آکسیجن گزارو اور گندک کو گرم کرو۔ گندک آکسیجن میں جلیگی اور کشتی کے نقصان وزن سے معلوم ہو جائیگا کہ کتنی گندک صرف ہو گئی ہے۔ لانٹانی کے وزن کا اضافہ پیدا شدہ مرکب کا وزن ہے۔ اس وزن سے صرف شدہ گندک کا وزن تفریق کر دو تو آکسیجن کی وہ مقدار معلوم ہو جائیگی جو گندک کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔ اجزاء کا تناسب اور تخمین کا طریق حسب ذیل ہے :-

فی صدیت وزن جوہر جزو ضربی  $15541 \div$   
 گندک  $1 \times 8 \quad 15541 \times 8 = 15541 \times 325.4 = 501.5$   
 آکسیجن  $2 \times 0 \quad 35122 \times 0 = 35122 \times 165.0 = 29395$   
 بناء بریں حاصل کا ضابطہ  $SO_2$  ہے اور مسادات حسب ذیل :-



اسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ فاسفورکس (Phosphoric) اپنی حرشہ کا ضابطہ  $P_2O_5$  کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا ضابطہ  $CO_2$  اور لوہے کے متناطیسی آکسائیڈ (Oxide) کا ضابطہ  $Fe_2O_4$  ہونا چاہیے۔  
 تجربہ بالا سے جو نتائج مترتب ہوتے ہیں ان میں اکثر

لہ یہاں فی صدیتوں سے کام لیا گیا ہے۔ لیکن کچھ اسی پر حصر نہیں۔ چنانچہ تجربہ میں جو واقعی اوزان حاصل ہوتے ہیں وہ اوزان جو اہر پر تقسیم کئے جاسکتے ہیں۔ اور اس صورت میں بھی وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئی سے دو عددہ خوبی کام دے سکتے ہیں۔ بشرطیکہ وہ باہم مناسب تناسب میں ہوں۔

پوری پوری صحت کا التزام نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گندک میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بنا دینے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ اور یہ رجحان کشتی کی مٹی کے حاملانہ عمل کے باعث بہت ترقی پا جاتا ہے۔ اس لئے آکسیجن کا تناسب غیر معمولی طور پر بڑھ جاتا ہے۔ بہر کیف تجربہ کا اصول اس سے بہ آسانی سمجھ میں آ سکتا ہے۔ فاسفورس کے متعلق بھی اسی طرح کی تدبیر سے کام لیا جاسکتا ہے۔ لیکن فاسفورس کے ٹھوس حاصل کو لانا مٹی میں لینے کی بجائے شیشہ کی رُوئی کے پھندے میں لینا چاہیئے اور یہ پھندا اسی احتراقی مٹی میں ہونا چاہیئے جو فاسفورس کے گرم کرنے کے لئے استعمال کی جائے۔ ہاں اس پھندے سے آگے البتہ ایک خشکندہ مٹی کا ہونا ضروری ہے کہ ادھر سے ہوا کی رطوبت پھندے میں نہ آنے پائے۔

احتراقی مٹی کے وزن میں جو اضافہ ہو جائیگا وہ اُس آکسیجن کا وزن ہے جو فاسفورس کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔ تجربہ کو کامیاب بنانے کے لئے کامل احتیاط اور کافی فرصت ضروری امور ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ترکیب کی تخمین کے لئے اگر کافی احتیاط سے تجربہ کیا جائے تو اس تجربہ سے نہایت صحیح نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ فاسفورس، کاربن اور لوہے کے متعلق طریق عمل اور ضروری مقدمات حسب ذیل ہیں:—

فیصدیت	وزن جوہر	جزء ضربی	÷
فاسفورس	۳۱۵۰	۱۵۴۰۸	۲ × P
آکسیجن	۱۶۵۰	۳۵۵۲۱	۵ × O
			۲۵۲۴۲ ÷
کاربن	۱۲۵۰	۲۵۲۴۲	۱ × C
آکسیجن	۱۶۵۰	۴۵۵۴۵	۲ × O

لہٰذا اس کی توضیح ذرا آگے چل کر آئیگی۔

۲۳۱۶۰ ÷

$$\text{Fe} \times ۳ \quad ۱۲۲۹۵ \times ۵۵۶۹ = ۷۲۶۳۸ \quad \text{لوہا}$$

$$\text{O} \times ۲ \quad ۱۶۴۲۶ \times ۱۶۶۰ = ۲۷۱۶۲ \quad \text{آکسیجن}$$

فاسفورک (Phosphoric) آپن ٹرٹھ کے بخارات کی  
کثافت سے اس مرکب کا ضابطہ  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  مترتب ہوتا ہے۔ لیکن یہ مرکب  
گیسی شکل میں کبھی استعمال نہیں ہوتا۔ اس لئے سادہ ضابطہ یعنی  
 $\text{P}_2\text{O}_5$  عموماً قابل ترجیح سمجھا جاتا ہے۔

آکسائیڈز اور ان کا طریق تسمیہ  
اس قسم کے مرکبات جن میں کوئی ایک عنصر آکسیجن  
کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے آکسائیڈز (Oxides)  
کہلاتے ہیں۔ اور اوپر کی تقریروں میں جن علموں کا ذکر آیا ہے  
اس قسم کے علموں کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل یا آکسائیڈیشن  
(Oxidation) کہتے ہیں۔ جب کوئی عنصر ایک سے زیادہ  
آکسائیڈز (Oxides) پیدا کرتا ہے تو تناسبوں کا اختلاف بھی  
آکسائیڈز (Oxides) کے ناموں میں محسوب کر لیا جاتا ہے۔ مثلاً  
بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) یا مانا آکسائیڈ

-BaO (Monoxide)

بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) یا ڈائی آکسائیڈ  
-BaO<sub>2</sub> (Dioxide)

لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide)  $\text{FeO}$ اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 

اس قسم کے آکسائیڈز (Oxides) میں جیسے کہ آخری  
دو ہیں -ous اور -ic دھات کے ساتھ بطور لاحقہ  
استعمال کئے جاتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں یہ ظاہر ہے کہ دھات

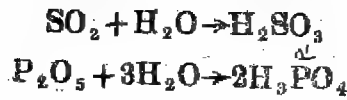
آکسیجن کے کمتر تناسب کے ساتھ بھی ترکیب کھا سکتی ہے۔ اور زیادہ تناسب کے ساتھ بھی۔ پس لاحقہ -ous آکسیجن کے کمتر تناسب کو تعبیر کرتا ہے۔ اور لاحقہ -ic آکسیجن کے زیادہ تناسب کی تعبیر ہے۔  $Fe_2O_3$  کی شکل کے آکسائیڈز (Oxides) کو اکثر سیکوی آکسائیڈز (Sesqui oxides) کہتے ہیں۔ کیونکہ  $Fe_2O_3$  میں لوہے کا ہر اکائی وزن آکسیجن کے ڈیڑھ اکائی وزن کے ساتھ ترکیب کھا ہوئے ہے۔ اور لاطینی زبان میں سیکوی (Sesqui) سے مراد ”ادھا اور“ ہے۔

کسی عنصر کے کلورائیڈز (Chlorides) ، سلفائیڈز (Sulphides) اور دیگر مرکبات اگر ایک سے زیادہ ہوں تو ان کے تینز کرنے کے لئے بھی یہی لاحقہ استعمال کئے جاتے ہیں۔

لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی طرح بہت سے آکسائیڈز کا یہ حال ہے کہ پانی کے لئے وہ قطعاً غیر عامل ہیں۔ لیکن بعض آکسائیڈز وہ بھی ہیں جو گندک اور فاسفورس (Phosphorus) کے آکسائیڈز کی طرح پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض پانی کے ساتھ مل کر تڑشٹی محلول پیدا کرتے ہیں۔ یہ محلول پانی کی افراط میں تڑشوں کے حل ہونے سے پیدا ہوتے ہیں اور پینیلے لٹمس کو جو ایک نباتی رنگ ہے سرخ کر دیتے ہیں۔

مثلاً سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی کے ساتھ مل کر سلفرس (Sulphurous) تڑشہ بناتا ہے اور فاسفورک (Phosphoric) اپن تڑشہ جب پانی کے ساتھ ملتا ہے تو فاسفورک (Phosphoric) تڑشہ پیدا ہوتا ہے۔





پھر پانی میں حل ہو جانے والے آکسائیڈز (Oxides) میں بعض وہ بھی ہیں جو پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان سے ایسے محلول بنتے ہیں جن میں صابن یا سہاگے کا سا تلوایانہ مزہ پایا جاتا ہے۔ اس جماعت کی حل شدہ چیز کو اساس کہتے ہیں اور اس کی خصوصیت یہ ہے کہ وہ سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتی ہے۔

آکسائیڈ (Oxide) اور پانی کے تعامل کا حاصل، تڑشہ ہو یا اساس اگر وہ طیران پذیر نہیں تو زائد پانی کو تخیل کر دینے سے وہ بخوبی دستیاب ہو سکتا ہے۔ چنانچہ فاسفورک (Phosphoric) تڑشہ کے محلول کو تخیل کر دینے سے سفید قلمی فاسفورک (Phosphoric) تڑشہ حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اگر حاصل مذکور طیران پذیر ہے تو اس طرح اس کی یافت ممکن نہیں۔ چنانچہ سلفرس (Sulphurous) تڑشہ کو تخیل کرنے سے آبی بخارات کے ساتھ ساتھ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھی اڑنا شروع ہو جاتا ہے۔ وہ آکسائیڈز (Oxides) جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر تڑشے پیدا کرتے ہیں ان میں اور ان کے متجاوب تڑشوں میں صرف اس بات کا اختلاف ہے کہ تڑشوں کی ترکیب میں پانی کے عناصر بھی موجود ہوتے ہیں اور ان کی ترکیب میں وہ موجود نہیں ہوتے۔ اس بنا پر ان آکسائیڈز (Oxides) کو اپن تڑشے کہتے ہیں۔

۱۔ یہاں مجموعی ضابطہ  $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7$  ہونا چاہیے۔ لیکن ایسے موقعوں پر اگر کوئی وجہ موجب متعارض نہ ہو تو جو مشترک ضابطہ کے پہلے لکھ دیا جاتا ہے کہ ضابطہ اپنی سادہ ترین شکل میں رہے۔

## احتراق

آکسیجن (Oxygen) جو کہ کرہ ہوائی کا ایک جز ہے اس لئے جن کیمیائی تعاملوں میں یہ گیس حصہ لیتی ہے ان میں سے اکثر بخوبی معروف ہیں۔ ان ہی میں ایک وہ بھی ہے جسے عامیانہ بول چال میں احتراق یا جلنا کہتے ہیں۔ یہ واقعہ اُس وقت حادث ہوتا ہے جب کوئی چیز آکسیجن کے ساتھ تندی سے ترکیب کھاتی ہے۔ لیکن واقعہ کی اصلیت کو بھولنا نہ چاہئے۔ آکسیجن کے علاوہ اور بھی گیسیں ہیں جو خاص خاص حالتوں میں اسی طرح تندی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں۔ پھر اگر احتراق کا فعل جیسا کہ عام طور پر سمجھا جاتا ہے، آکسیجن ہی سے مخصوص ہو تو ظاہر ہے کہ احتراق کی اصطلاح علمی قدر و قیمت سے محض عاری ہے۔ چنانچہ لوہے اور گندک کے تعامل سے بھی ضیاء و حرارت دونوں چیزیں پیدا ہوتی ہیں اور کیمیائی خصائص کے اعتبار سے یہ واقعہ بعینہً احتراق کا مشابہ ہے۔

لیکن اس ضمن میں احتراق پذیر اور نا احتراق پذیر اشیاء کا امتیاز اس قابل ہے کہ نگاہ میں رکھا جائے۔ وہ چیزیں جو عامیانہ زبان میں نا احتراق پذیر کہلاتی ہیں دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتی ہیں۔ ایک جماعت ان چیزوں پر مشتمل ہے جن میں پہلے ہی سے آکسیجن (Oxygen) کی اتنی مقدار موجود ہے کہ اُس سے زیادہ کا متحمل ہونا ان کے لئے ممکن نہیں۔ چنانچہ وہ آکسائیڈز (Oxides) جن کی پیدائش کا ذکر گزشتہ تجربوں میں آچکا ہے اسی جماعت میں شامل ہیں۔ ہمارے روز مرہ کے استعمال کی چیزوں میں سے چوڑے کا پتھر، ریت، اینٹ، اور اکثر چٹانی مادے بھی اسی جماعت کی مثالیں ہیں۔ دوسری جماعت میں وہ چیزیں ہیں

جو آکسیجن (Oxygen) کے ساتھ جس حال میں کہ وہ ہوا میں پائی جاتی ہے کچھ زیادہ تندی سے ترکیب نہیں کھاتی ہیں۔ اس جامعیت کی ایک نہایت عام مثال یوں ہے۔

## آکسیدیشن

احترق اور دھاتوں کی زنگ آلودگی میں صرف تعامل کی کیفیت کا فرق ہے۔ ورنہ ماہیت کے اعتبار سے دونوں فعل ایک ہیں۔ مثلاً میگنیشیم (Magnesium) کا فیتہ جب ہوا میں کھل کر رکھ دیا جاتا ہے تو اس پر بالترتیب سفید مادہ بنتا جاتا ہے۔ اس مادہ کو کھرج کر الگ کر دو اور اس طرح دھات کی تازہ سطح ہوا کے سامنے کھولتے رہو تو آخر کار سب کا سب میگنیشیم (Magnesium) اس سفید سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اگر ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود نہیں تو یہ سفید سفوف وہی آکسائیڈ (Oxide) ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔ لوہے کا حال اس سے کسی قدر جدا گانہ ہے۔ چنانچہ احتراق کے دوران میں لوہے سے متفاطمی آکسائیڈ  $Fe_3O_4$  (Oxide) بنتا ہے۔ اور جب یوں مرطوب ہوا میں زنگ آلود ہوتا ہے تو اس سے آبیہ فیرک آکسائیڈ (Ferrio oxide) یعنی  $Fe_2O_3$  + پانی حاصل ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہاں تعامل کے حاصلوں میں ترکیب کا اختلاف ہے۔ لیکن آکسیدیشن (Oxidation) کے فعل کے اعتبار سے دونوں صورتیں یکساں ہیں۔

لہ بیان ضابطہ  $H_2O$  کا لکھنا جائز نہیں۔ یہ ضابطہ ہم صرف اس حالت میں لکھ سکتے ہیں جبکہ پانی کے کسی مخصوص تناسب کا بیان مقصود ہو۔ جہاں حالات کی مناسبت سے تناسب بدلتا رہتا ہے وہاں پانی کا لفظ لکھنا ضروری ہے۔

یہ مُست آکسیدیشن کا فعل نمائش کے اعتبار سے احتراق کے مقابلہ میں بہت گرا ہوا ہے۔ لیکن دلچسپی میں درحقیقت اس سے کہیں بڑھ کر ہے۔ چنانچہ لکڑی کی بوسیدگی محض آکسیدیشن ہی کا فعل ہے۔ اور اس فعل سے بھی دُوبی مرکب، یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی پیدا ہوتے ہیں جو لکڑی کے احتراق سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

جوانی فضلات کے اتحالیہ میں بھی مُست آکسیدیشن (Oxidation)

کا فعل بہت کام کی چیز ہے۔ اس مطلب کے لئے جوانی فضلات کے ساتھ بہت سا خالص پانی ملا دیا جاتا ہے۔ اور اس سے مقصود صرف یہی نہیں ہوتا کہ جوانی فضلات کو ایک ہلکا دینے والی چیز میسر آجائے بلکہ اصلی غرض یہ ہوتی ہے کہ اس کے ساتھ ایسا پانی شامل ہو جائے جس میں حل شدہ آکسیجن موجود ہو۔ معمولی آکسیجن گیس کی طرح حل شدہ آکسیجن بھی آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ جراثیم صغیرہ کی واسطت سے وہ حل شدہ نامیاتی مواد کو بیشتر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں مستحیل کر دیتی ہے۔ اور اس طرح بہت جلد نامیاتی مواد کے مضار کا دفعیہ ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ندی میں چند میل آگے جا کر پانی دیا ہی پینے کے قابل ہو جاتا ہے جیسا کہ جوانی فضلات کی آمیزش سے پہلے ہوتا ہے۔

ہمارے اپنے اجسام میں بھی مُست آکسیدیشن کی ایک معروف توضیح موجود ہے۔ لیکن یہاں اس کی تفصیل میں الجھنا کچھ ضروری نہیں۔ نفس مضمون کو سمجھ لینے کے لئے صرف اتنا سا اجمال ہی کافی ہو گا کہ ہوا کی آکسیجن تنفس کے ذریعہ ہمارے پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔ اور وہاں سے خون اس کو ہمارے جسم کے تمام ریشوں میں پہنچا دیتا ہے۔ پھر وہاں یہ آکسیجن اُس مواد کے آکسیدائیز (Oxidise) کرنے میں صرف ہوتی ہے جو ریشوں سے مجھا ہوتا رہتا ہے۔ اور اس

طرح اس مادہ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ پھر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خون کے ساتھ ساتھ پھیپھڑوں میں آتا ہے۔ اور آخر کار تنفس کے ذریعہ ہوا میں پہنچ جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بدل مایکل کے لئے ہمیں غذا کی ضرورت پڑتی ہے کہ ریشوں سے جو مادہ جدا ہوتا ہے اس کی کمی کو پورا کرنے کے لئے ریشوں کو سالہ بہ سالہ پہنچا رہے۔ چنانچہ غذا کے ترک کر دینے سے جسم کا وزن گھٹ جاتا ہے اور جسم کمزور بھی ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر ایک گہلی ہوئی فہمادت ہے کہ ہمارے جسم کا کچھ نہ کچھ حصہ ہر روز آکسائیڈیشن (Oxidation) کی نذر ہوتا رہتا ہے۔

آکسائیڈیشن کے عکس کو کمیہا کی زبان میں تھویل کہتے ہیں۔ اس اصطلاح کا مفہوم کسی چیز سے آکسیجن کا تھدا ہو جانا ہے کہ اس صورت میں وہ چیز پھر اپنی اسی حالت کی طرف عود کر آتی ہے جو اس کو آکسائیڈیشن سے پہلے تھتھی۔

لیکن جیسا کہ آگے جا کر معلوم ہوگا آکسائیڈیشن کے مفہوم جس قدر بیان ہوئے ہیں اب اس سے وہ بہت زیادہ وسیع ہو چکے ہیں۔ اور کمیہائی تغیرات کے بعض اور اقسام کو بھی شامل ہیں۔

## آکسیجن کے مفاد

آکسیجن کے بعض علی مفاد کا ذکر اس سے پہلے ہو چکا ہے۔ چنانچہ گزشتہ تقریر میں ہم اس بات کی طرف اشارہ کر چکے ہیں کہ حیوانات کے تنفس میں یہ آگمیں کیا کام دیتی ہے۔ اور نامیاتی مادہ کی بوسیدگی کے فعل میں اس گمیں کو کیا دخل ہے۔ اس قسم کے مادہ کی بوسیدگی کا فعل حقیقت میں قدرت کا ایک نہایت فیاضانہ کارنامہ ہے۔ اس سے بہت سا بیکار مادہ دفع ہو جاتا ہے۔ یہ مادہ اگر اس گمیں کے عمل سے بچا رہتا تو متفن ہو کر کئی ایک

امراض کی پیدائش کا موجب ہوتا۔ علاوہ بریں گزشتہ تقریر میں یہ بھی معلوم ہو چکا ہے کہ حیوانی فضلات کے استعمال میں اس گیس کی قدر و قیمت کیا ہے۔ ان باتوں پر ہم یہ واقعات بھی مستزاد کر سکتے ہیں کہ صنئی اور حرئی اغراض کے لئے جو حرارت اور احتیالی طاقت درکار ہوتی ہے وہ تقریباً سب کی سب معدنی کوئلے کے احتراق سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور کوئلے کا احتراق آکسیجن ہی کا مرہون بنت ہے۔ یہ آکسیجن کوئلے کو ہوا سے بہم پہنچتی ہے۔ اگر کوئلے کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی قیتاً لینا پڑتی تو ہر ایک ٹن کوئلے کے ساتھ کم از کم تین ٹن آکسیجن درکار ہوتی۔ اور پھر ظاہر ہے کہ کارخانہ داروں کے اخراجات کس حد تک بڑھ جاتے۔

بازار میں جو اُستوانیوں میں بھری ہوئی آکسیجن بکتی ہے وہ آبدوز کشتیوں میں بھی کام آتی ہے۔ چنانچہ آبدوز کشتیوں میں اس قسم کی اُستوانیاں موجود رہتی ہیں۔ جب ان کشتیوں میں ہوا کی آکسیجن کم ہو جاتی ہے تو یہ کمی ان اُستوانیوں کی آکسیجن سے پوری کی جاتی ہے۔ آبدوز کشتیوں میں کبھی کبھی وہ آلہ بھی رکھ لیا جاتا ہے۔ جس میں سوڈیئم پر آکسائیڈ ( Sodium peroxide ) اور پانی کے تعامل سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ ضرورت کے وقت اس آلہ سے آکسیجن بہم پہنچائی جاتی ہے۔ یہ ہم پہلے بتا چکے ہیں کہ اُستوانیوں کی آکسیجن ذات الریہ اور ضیق النفس کے مریضوں کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

وہ چیزیں جو آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتیں

ہوا میں آکسیجن بمقدار کثیر موجود ہے اور بہت سی

چیزوں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ اس لئے جو چیزیں آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتی ہیں اور جب گرم کی جاتی ہیں تو جلتی بھی نکھیں ہیں وہ بہت سے مقاصد کے لئے قدر و قیمت کی نگاہ سے دیکھی جاتی ہیں۔ چنانچہ سونا، چاندی اور پلاٹینم (Platinum) اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ یہ چیزیں زیوروں کے لئے بکثرت استعمال کی جاتی ہیں۔ اور پلاٹینم سے تو دارالتجربہ میں استعمال کرنے کے لئے سٹیکھالیاں بھی بنائی جاتی ہیں۔ لوبا خالص آکسیجن میں رکھ کر گرم کرنے سے بلاشبہ جل اٹھتا ہے۔ لیکن ہوا میں وہ گرم کرنے سے بھی جلد آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتا۔ اس لئے اس سے کھانے پکانے کے برتن بنائے جاتے ہیں۔ اور عمارتوں کو آگ سے محفوظ رکھنے کے لئے بھی وہ استعمال کیا جاتا ہے۔

یہ ظاہر ہے کہ وہ مرکبات جو پہلے ہی کامل طور پر آکسائیڈائز ہو چکے ہوتے ہیں انہیں یقیناً احتراق پذیر نہ ہونا چاہیے۔ ریت کا پتھر، سنگ خارا، اینٹ، چینی مٹی، شیشہ اور پانی اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ اور اس لئے آگ ان پر کوئی اثر نہیں کر سکتی۔ علاوہ بریں یہ چیزیں جب گرم کی جاتی ہیں تو ان سے آکسیجن بھی آزاد نہیں ہوتی۔ ہاں بھاپ البتہ ایک خفیف سی حد تک تحلیل ہو جاتی ہے باقی سب چیزیں غیر متاثر رہتی ہیں۔ چنانچہ چینی مٹی اور شیشہ کا یہ حال ہے کہ جب یہ چیزیں گرم کی جاتی ہیں تو ان کے وزن میں نہ کچھ اضافہ ہوتا ہے نہ کچھ کمی آتی ہے۔ اس لئے وہ دارالتجربہ میں استعمال کرنے کے آلات بنانے کے لئے بہت مناسب چیزیں ہیں۔

### عالمیت اور قیام پذیری

جو چیز مٹی کے ساتھ کیمیائی ترکیب میں داخل ہوتی ہے

اُسے علم کیمیا کی اصطلاح میں یوں کہا جاتا ہے کہ وہ کیمیائے عامل ہے۔ چنانچہ آکسیجن کا یہی حال ہے اور نائیٹروجن کی حالت اس کے برعکس ہے۔ یعنی وہ مقابلہٴ غیر عامل ہے۔ جو عنصر کیمیائے عامل ہوتا ہے وہ چونکہ رغبت سے ترکیب کھاتا ہے اس لئے جس مادہ کے ساتھ وہ ترکیب کھاتا ہے اُس کے ساتھ بشدت وابستہ رہتا ہے۔ اس بناء پر عامل عنصر کو یوں بھی تصور کیا جا سکتا ہے کہ وہ عموماً ترکیبی حالت سے بہ مشکل آزاد ہوتا ہے۔

یہ امر بھی قابلِ لحاظ ہے کہ جو عناصر کیمیائے عامل ہیں اُن کے مرکبات مقابلہٴ زیادہ قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ آکسیجن کے وہ مرکبات جو آکسائیڈز (Oxides) کہلاتے ہیں اُن میں سے اکثر کی قیام پذیری کا یہ عالم ہے کہ وہ سفید حرارت پر پہنچ کر بھی آکسیجن کو نہیں چھوڑتے۔ آکسیجن کے دیگر مرکبات یعنی ریت کا پتھر، سنگِ خارا، اینٹ اور چینی مٹی وغیرہ جن کا ذکر اوپر کی تقریر میں گزر چکا ہے اُن کا بھی یہی حال ہے۔

## کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے کے وسائل

### ۱۔ تپش کا تغیر :-

کیمیا کا یہ ایک معروف واقعہ ہے کہ اختلافِ حالات کے بموجب کیمیائی تغیر کی رفتار میں اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً تپش کی ترقی، تمام کیمیائی تعاملوں کی سرعت میں اضافہ کر دیتی ہے۔ چنانچہ ٹھنڈا ہوا آکسیجن کے ساتھ بہت سستی سے ترکیب کھاتا ہے اور زنگ پیدا کرتا ہے۔ اور دوسری طرف سفید گرم لوہے کا یہ حال ہے کہ اُن چند دقیقوں میں جو اُسے لوہار کی



سندان پر گزرتے ہیں اُس کے وجود سے ایک خاص آکسائیڈ (Oxide) کی بہت سی مقدار تیار ہو کر چٹکوں کی شکل میں اُڑ جاتی ہے۔

سفید گرم کوئلے کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں غائب ہو جاتا ہے۔ اور معمولی طور پر ہوا میں رکھا ہوا کوئلہ موسم گرما کی شدید سے شدید گرمی میں بھی یوں معلوم ہوتا ہے کہ گویا اُس میں کوئی قابل لحاظ کمی پیدا نہیں ہوئی۔ لیکن کیمیا دان کی نگاہوں کے لئے یہاں بھی اس یقین کے پہلو موجود ہیں کہ اس صورت میں بھی کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے۔ دونوں صورتوں میں صرف مدارج کا فرق ہے۔ چنانچہ باحیاط تخمین سے ثابت ہو سکتا ہے کہ کوئلے کا ذخیہ جب گھلی ہوا میں رکھا رہتا ہے تو کوئلے کی حرارت پیدا کرنے کی طاقت ۲ تا ۵ فی صدی گھٹ جاتی ہے۔ اور جب وہ کسی ایسی جگہ رکھا ہوتا ہے جہاں وہ ہوا سے بیشتر محفوظ رہتا ہے (مثلاً پانی کے اندر) تو اس صورت میں اُس کی طاقت مذکورہ میں کوئی کمی پیدا نہیں ہوتی۔ واقعہ یہ ہے کہ تپش کا کوئی درجہ ایسا نہیں جس کے متعلق یہ فیصلہ ممکن ہو کہ عین اس مقام سے تعامل کی ابتدا ہوتی ہے اور اس نیچے کے مدارج پر تعامل کا امکان نہیں۔ ہر کیمیائی تغیر بشرطیکہ تغیرات مذکورہ کی طرح اُس میں بھی توانائی کا اظہار ہوتا ہو، ہر تپش پر کسی نہ کسی مخصوص رفتار سے حادث ہوتا ہے۔ تغیر کی رفتار حدوث کا ایک موٹا سا تخمینہ جو تجربہ کی بناء پر مترتب کیا گیا ہے، یہ ہے کہ اگر باقی تمام حالات یکساں رہیں تو تپش میں ہر دس درجوں کی ترقی حدوث تغیر کی رفتار فی ثانیہ کو دو چند کر دیتی ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ فی ثانیہ جتنا مادہ متغیر ہوتا ہے تپش کی اس ترقی سے اُس کی

مقدار دو چند ہو جاتی ہے۔ تپش کے تنزل کا نتیجہ اس کے برعکس ہے۔

تپش کی ترقی کا یہ اثر کیمیا میں نہایت اہم ہے۔ چنانچہ دو چیزوں کو ایک دوسری کے ساتھ ملا دینے سے جب کیمیائی تعامل کی کوئی علامت نظر نہیں آتی ہے تو کیمیا دان فوراً آمیزہ کو احتیاط کے ساتھ گرم کرنے لگتا ہے۔ یہ واقعہ ایسا عام ہے کہ گویا ہر کیمیا دان کی عادت میں داخل ہو گیا ہے۔

تپشوں کے بیان کرنے کے لئے کیمیا کی زبان میں عموماً مندرجہ ذیل اصطلاحوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصطلاحوں کے مقابل تپش کے وہ درجے بھی لکھ دئے گئے ہیں جو تپش پیمائے کے اعتبار سے ان اصطلاحات کے متجاوب ہیں :-

ابتدائی سُرخ حرارت	تقریباً	۵۲۵°
تاریک سُرخ حرارت	"	۷۰۰°
شوخ سُرخ حرارت	"	۹۵۰°
زرد حرارت	"	۱۱۰۰°
ابتدائی سفید حرارت	"	۱۳۰۰°
سفید حرارت	"	۱۵۰۰°

تیز خود پرور کیمیائی تعامل اور اُس کی ابتدائے

حدوث کے وسائل :-

جب لکڑی کے ایک سرے کو آگ دکھادی جاتی ہے اور وہ سرا جلنے لگتا ہے تو اس تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس مقام کے قریب و جوار کی لکڑی کی تپش کو بڑھاتی جاتی ہے یہاں تک کہ ان حصوں کے کیمیائی تعامل کی رفتار بھی اُس حصہ کے کیمیائی تعامل کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے جو ابتداءً جلایا

گیا تھا۔ اور اس طرح آخر کار تمام لکڑی مُصلکہ کی شکل میں بھڑک اُٹھتی ہے۔ اب اگر ہوا کا تیز جھوٹکا شعلہ پر آئے تو سرد ہوا کی افراط لکڑی کی تپش میں اور اُس گیس کی تپش میں جو لکڑی سے نکل رہی ہے، ایک بہ یک تنفرل پیدا کر دیتی ہے۔ اور کیمیائی امتزاج کی تیسری موقوف ہو جاتی ہے۔ پانی کو اس اعتبار سے طبعاً ہوا کی بہ نسبت زیادہ موثر ہونا چاہیئے۔

کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والے مادوں کا اُس تپش پر رہنا جو تعامل کی تندگی کے لئے ضروری ہے، ایک طرف تو اس بات پر موقوف ہے کہ تعامل سے کتنی حرارت نمودار ہوتی ہے اور دوسری طرف اُسے اس بات پر موقوف ہونا چاہیئے کہ ایصال و اشعاع سے نقصان حرارت کیا ہے۔ اگر ایصال و اشعاع سے بہت سی حرارت منتشر ہو رہی ہو تو تعامل کی تندگی کو برقرار رکھنے کے لئے اس سے زیادہ مقدار میں حرارت کی پیدائش لازم ہے۔ مثلاً جب لوہے اور آکسیجن میں کیمیائی امتزاج ہوتا ہے تو اس قدر حرارت پیدا ہوتی ہے کہ ان مادوں کو تپش اشتعال پر رکھنے کے لئے کفایت کرتی ہے اور اس پر بھی اُس کا اچھا خاصا حصہ اشعاع کے لئے بچا رہتا ہے۔ لیکن لوہا جب ہوا میں رکھا ہوتا ہے تو چونکہ ہوا میں چار خمس نائٹروجن ہے اس لئے ابتداءً لوہے کو صورتِ بالا کے مقابلہ میں صرف ایک خمس آکسیجن میسر آتی ہے۔ پھر اس کے گردا گرد آکسیجن کے صرف ہوتے جانے سے نائٹروجن کا محاسب بڑھتا جاتا ہے اور لوہے کو اس سے بھی کمتر آکسیجن میسر آتی ہے۔ علاوہ بریں یہ نائٹروجن بھی چیز تعامل میں ہوتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ یہ بھی اُسی تپش پر پہنچ جائے جو لوہے کے جلانے کے لئے لازم ہے۔ اور یہ تپش غالباً ۲۰۰۰° ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ لوہے اور آکسیجن کے تعامل سے پیدا

ہونے والی حرارت کا کچھ حصہ ادھر بھی صرف ہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تعامل میں روک پیدا ہو جاتی ہے اور لوہا اتنی سرعت کے ساتھ آکسیدائیز (Oxidise) نہیں ہوتا کہ تعامل کی پیدا کی ہوئی حرارت سے وہ تمام چیزیں جو حیر تعامل میں ہیں تپش مذکور پر پہنچ جائیں۔

وہ چیزیں جو حرارت کی ناقص موصول ہیں اُن کی حالت لوہے سے بہتر رہتی ہے۔ چنانچہ لکڑی، موم بٹی، اور اسی قسم کی اور چیزیں، ہوا میں جلتی رہتی ہیں۔ اور لوہا نہیں جلتا۔ سفوف شدہ لوہا البتہ ہوا میں جل سکتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس حالت میں بہ اضافت وزن، لوہے کے ذرات کی مقابلہ زیادہ وسیع سطح ہوا کے سامنے کھلی رہتی ہے۔ اور اس طرح لوہے کو آکسیجن کی زیادہ مقدار میسر آ جاتی ہے۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ یہاں ہم صرف اُس حرارت کا ذکر کر رہے ہیں جو متحدہ حرارت نائے کیمیائی تعامل کی ابتدا کے لئے ضروری ہے۔ اس حرارت کو اُس حرارت کے ساتھ غلط نہ کرنا چاہیے جو تعامل کے دوران میں پیدا ہوتی ہے۔ تعامل کے دوران میں پیدا ہونے والی حرارت عموماً بہت زیادہ ہوتی ہے۔

اس قسم کے تعامل کی ابتداء کے لئے جو حرارت درکار ہے اُس کی مقدار تجربہ کے حالات و شرائط کے بموجب بدلتی رہتی ہے۔ چنانچہ شروع میں ادھ کا جتنا حصہ گرم کیا جاتا ہے اُس کی وسعت کو گھٹا کر اور اس حصہ کو حرارت کے حل و اشباع سے محفوظ رکھ کر اس حرارت کی مقدار کو ہم جہاں تک چاہیں کم کر سکتے ہیں۔ مثلاً اکثر حالتوں میں امالی چکر کا پیدا کیا ہوا ایک شرار و حید ہی کیمیائی تعامل کی ابتدا کر دینے کے لئے کافی ہوتا ہے۔ لیکن وہ حرارت جو خود تعامل سے پیدا ہوتی ہے اُس

کی مقدار ہر تعامل کے لئے معین ہے۔ اور صرف اشیائے متوالہ کی نوعیت اور اُن کی مقدار پر موقوف ہے۔

وہ تعامل جن میں حرارت پیدا نہیں ہوتی بلکہ اُلٹی جذب ہوتی ہے اُن کا مال مجداگانہ ہے۔ اس قسم کے تعاملوں میں حرارت کی معین اور بہت سی مقدار بہم پہنچانا پڑتی ہے اور جب اس اہتمام میں فرق آجاتا ہے تو تعامل فوراً موقوف ہو جاتا ہے۔

اس بحث کے ضمن میں دو اصطلاحیں بھی ذہن نشین کر لو :-

وہ تعامل جس میں حرارت پیدا ہوتی ہے اسے کیا کی زبان میں حرارت زائے کیمیائی تعامل کہتے ہیں۔ اور جس تعامل میں حرارت جذب ہوتی ہے وہ حرارت خوار کیمیائی تعامل کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔

خود پروردگیمیائی تعامل کی ابتداء کا وسیلہ صرف گرم کرنا ہی نہیں۔ چنانچہ دیا سلائی کے سرے پر جو اشتعال پذیر مادہ ہوتا ہے وہ مستحیل ہو جانے کی بہت کچھ قابلیت رکھتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اُس کا یہ حال ہے کہ معمولی پیشوں پر نہایت سستی سے مستحیل ہوتا ہے۔ اور اس لئے دیا سلائی ساہا سال تک کارگزاری کے قابل رہتی ہے۔ دیا سلائی کے جلانے کے لئے عموماً مادہ مذکور کے ذرا سے حصہ میں رگڑ سے تند تموج پیدا کر دیا جاتا ہے۔ اور اسی سے تیز تعامل کی ابتداء ہو جاتی ہے۔ پھر اس تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ بہت جلد تمام مادہ کو مشتعل کر دیتی ہے۔

دھماکو روئی کے دھماکے کا بھی یہی حال ہے۔ اس کے ساتھ یہ انتظام کر دیا جاتا ہے کہ ضرورت کے وقت گدازندہ تیز چوٹ سے متاثر ہو۔ پھر اسی سے دھماکو روئی کے وجود میں تعامل شروع

ہو جاتا ہے۔ اور وہ تیز دھماکے کے ساتھ مستحیل ہوتی ہے۔  
 اس مضمون کے ضمن میں ایک خاص نکتہ غور کے قابل  
 ہے۔ یعنی اس بحث کے ساتھ اکثر تپش اشتعال کا نام لیا جاتا  
 ہے۔ اور یہ اصطلاح اپنے مفہوم کے اعتبار سے گمراہ کر دینے والی  
 ہے۔ چنانچہ اس سے یہ احتمال پیدا ہوتا ہے کہ احتراق کی ابتداء  
 کے لئے کوئی خاص تپش معین ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا  
 نہ چاہیے کہ احتراق کی پیدائش کے کئی اسباب ہیں اور ان اسباب  
 میں تپش صرف ایک سبب کا حکم رکھتی ہے۔ مثلاً باریک پسا  
 ہوا لوہا آہنی تار کی بہ نسبت پست تر تپش پر جلنے لگتا ہے۔ اور  
 یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ لوہا جب سفوف  
 کی شکل میں ہوتا ہے تو دوسری شے متعامل یعنی  
 آکسیجن کے سامنے آنے کے لئے اس کی زیادہ سطح  
 پیدا ہو جاتی ہے۔ سیسا اگر انقسام کی اس نازک حد  
 تک پہنچا ہوا ہو جس حد پر اسے لیڈ پائپر فورس کہتے ہیں تو وہ  
 کمرہ کی معمولی تپش پر بھی جل اٹھتا ہے۔ پھر اسی مضمون کے دوسرے  
 پہلو پر بھی غور کرو کہ اگر آکسیجن کا دباؤ ایک گڑبھائی سے کمتر  
 ہو تو دھاتی تار کو جلانے کے لئے دباؤ کی طبعی حالت کے مقابلہ  
 میں بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔ میتھائل الکول (Methyl  
 alcohol) کے بخار میں ہوا ملی ہو تو اس آمیزہ میں احتراق  
 پیدا کرنے کے لئے آمیزہ کو سُرخ حرارت سے بھی بلند تر تپش پر پہنچانا  
 پڑتا ہے۔ اور اگر اسی آمیزہ میں کوئی قماسی عامل مثلاً  
 پلاٹینم (Platinum) کا باریک تار موجود ہو تو آمیزہ معمولی سی حرارت  
 سے جل اٹھتا ہے۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ جن اسباب  
 کے ماتحت احتراق کی ابتداء ہوتی ہے ان میں تپش کے علاوہ  
 ٹھوس مادہ کی طبعی حالت گیس یا بخار کا دباؤ، قماسی عامل کا دبو

یا فقدان اور تاسی عامل کی نوعیت بھی شامل ہیں۔ اس لئے جب تک باقی اسباب کی تعین نہ ہو جائے اُس وقت تک ہم قیناً یہ نہیں کہہ سکتے کہ تپش اشتعال سے کیا مراد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ابتدائے احتراق کے اسباب متعدد ہیں۔ یہ اسباب اپنی اپنی ذات میں تفسیر پذیر بھی ہیں۔ اور تپش ان میں سے صرف ایک ہے۔

### طبعیاد احتراق

کبھی کبھی سُست آکسیدیشن (Oxidation) ترقی پا کر احتراق کی شکل بھی اختیار کر لیتا ہے۔ اس شکل میں اسے مادہ کا طبعیاد احتراق کہتے ہیں۔ اس واقعہ کی حقیقت ذہن نشین کرنے کے لئے اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ کسی مادہ مثلاً لوہے کی کوئی معین مقدار جب آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کوئی خاص آکسائیڈ (Oxide) پیدا کرتی ہے تو یہ تعامل تیز ہو یا سُست اس کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مجموعی مقدار ہر حالت میں دُہری رہتی ہے۔ اگر تعامل سُست ہو اور مادہ جو آکسائیڈ (Oxidise) ہو رہا ہے وہ ہوا کے لئے آزادانہ کھلا ہوا ہو تو ظاہر ہے کہ ہوا، تعامل کی پیدا کی ہوئی حرارت سے گرم ہوتی جائیگی اور اس حرارت کو کیمیائی تعامل کے حیز سے اڑا لے جائیگی۔ پھر اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ تپش میں کوئی خاص ترقی محسوس نہ ہو سکیگی۔ لیکن اگر مادہ خشک گھاس یا جیتھروں کی طرح حرارت کے ایصال میں ناقص ہو اور اُسے صرف اتنی ہوا میسر آئے جو آکسیدیشن (Oxidation) کے لئے تو کافی ہو لیکن حرارت کو اڑا لے جانے کے لئے کفایت نہ کر سکتی ہو تو اس صورت میں ممکن ہے کہ حرارت جمع ہوتی جائے

اور آخر کار مادہ کی تپش اُس حد تک پہنچ جائے جس حد پر پہنچ کر اُس مادہ کا احتراق شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ :-  
خشک گھاس کے بڑے بڑے تودوں میں کبھی کبھی اس قسم کے واقعات پیدا ہو جاتے ہیں۔

روغنوں کے بنانے میں جو چیتھڑے استعمال کئے جاتے ہیں وہ جب تیل (اسی کا تیل اور تارپین) سے تربتہ ڈھیر کی شکل میں رکھ دئے جاتے ہیں تو ان چیتھڑوں کو بھی کبھی کبھی آگ لگ جاتی ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ان چیتھڑوں کا تیل اپنے ”خشک ہونے“ کے دوران میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سخت بیروزی مادہ میں بدلتا ہے۔ اور چیتھڑے چونکہ حرارت کے ایصال میں ناقص ہیں اس لئے وہ آخر کار اس تعامل سے یہاں تک گرم ہو جاتے ہیں کہ ان میں آگ لگ جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے حوادث سے بچنے کے لئے تیل سے ”بھیکے ہوئے“ چیتھڑے یا تو جلا کر ضائع کر دئے جاتے ہیں اور یا دمات کے بند صندوق میں رکھ دئے جاتے ہیں۔

جہازوں کے اندر کوئلے کے ذخیروں میں بھی اسی طرح کبھی کبھی آگ لگ جاتی ہے۔ یعنی کوئلے کے سخت آکسیدیشن (Oxidation) سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ جمع ہوتے ہوئے اس حد پر پہنچ جاتی ہے کہ کوئلہ جل اٹھتا ہے۔

## ۲۔ کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے کے اور وسائل۔

جب تپش مستقل رہتی ہے تو اس صورت میں بھی بعض حالتوں میں کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینا ممکن ہے۔ یعنی تپش کے علاوہ حالات و شرائط کے اور تغیرات بھی ہیں جن سے کیمیائی



تعال کے تیز کر دینے میں یا اُس کی رفتار کو تیزی سے ہٹا کر اعتدال پر رکھنے میں کام لیا جاسکتا ہے۔ اس اجمال کی تفصیل حسبِ ذیل ہے :-

### (۱) ارتکاز کا تغیر

حالات و شرائط کے تغیرات جو کیمیائی تعادل کی رفتار پر مؤثر ہوتے ہیں ان میں پیش کے بعد سب سے زیادہ اہم اشیائے متعاملہ کے ارتکاز کا تغیر ہے۔ خالص آکسیجن اُس آکسیجن کے مقابلہ میں یقیناً زیادہ عامل ہے جو ہوا میں نائٹروجن کے ساتھ ملی ہوئی ہے۔ ہوا کی شکل میں آکر آکسیجن کی عاملیت کا کمزور ہو جانا آکسیجن کے ارتکاز ہی کے تغیر کا نتیجہ ہے۔ ایک گڑبڑ ہوئی کے دباؤ میں رکھی ہوئی خالص آکسیجن کے ارتکاز کو اگر اکائی مان لیا جائے تو ہوا میں کی آکسیجن کا ارتکاز تقریباً نصف ہے۔ اور جب باقی تمام حالات یکساں ہوں تو شے متعامل کی رفتار تعادل اُس کے ارتکاز کی تناسب ہونا چاہیے۔ اس لئے ہوا کی آکسیجن کی عاملیت اسی نسبت سے کمزور ہو گئی ہے۔ یہ دعویٰ ایک امرِ واقعہ ہے اور اس کی صداقت میں شک و شبہ کی کوئی گنجائش نہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ کیمیائی تعادل کے نتیجہ کی رفتار پیدائش کی تعیین میں اس واقعہ کو بھی بہت کچھ دخل ہونا چاہیے کہ ایک شے متعامل کو دوسری شے کے ہر حصہ تک رسائی کا ارتکاز موقع ہے۔ اور اگر باقی تمام حالات یکساں رہیں تو اس رسائی کا موقع یقیناً اُس کثافت پر موقوف ہونا چاہیے جو شے متعامل کو حیز تعادل میں حاصل ہے۔

شے متعامل اگر گیس ہے تو اُس کا ارتکاز اُس کے جُزئی دباؤ سے محسوب ہوتا ہے۔ چنانچہ بہت بلند مقامات پر چسپراغ بخوبی نہیں جلتے کیونکہ وہاں آکسیجن بہت رقیق ہے۔ دوسری طرف

مالج ہوا کا یہ حال ہے کہ اُس میں آکسیجن نہایت مُرتکز ہو جاتی ہے۔ اس لئے جب جلتا ہوا کوئلے کا سفوف مالج ہوا میں ڈالا جاتا ہے تو اتنا تیز تعامل ہوتا ہے کہ دھماکا ہو جاتا ہے۔ حالانکہ معمولی ہوا میں کوئلہ صرف دھما دھما سا جلتا ہے۔ اسی طرح جب... پیش پر رکھے ہوئے بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو چھوٹی ہوئی آکسیجن پر بہت سا دباؤ ڈالا جاتا ہے اور اس طرح اُس کو کثیف کر دیا جاتا ہے تو آکسیجن اس آکسائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر اسے ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور جب دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو آکسیجن پھر آزاد ہو جاتی ہے۔

### (ب) حاملانہ یا تماشائی عمل

جب کوئی غیر چیز پیش میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر اشیائے متعاملہ کی رفتار تعامل کو اس طرح تیز کر دیتی ہے کہ اُس کی اپنی ذات میں کوئی مستقل تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ اور وہ بظاہر محض اپنی موجودگی ہی سے یہ اثر پیدا کرتی ہوئی معلوم ہوتی ہے، تو اس کے عمل کو حاملانہ عمل یا تماشائی عمل کہتے ہیں۔ اور اس فصل کا نام حملان ہے۔ اس طرح عمل کرنے والی چیز اپنے عمل کے دوران میں حامل کہلاتی ہے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی تحلیل کو

منگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اسی عمل سے

تیز کرتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) جب

ایسی مٹی میں رکھ کر جو شکل مٹی کی طرح نکاس نلی سے مرتب

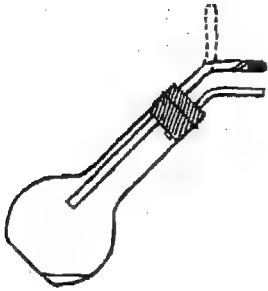
کر دی گئی ہو اس احتیاط سے پگھلایا جاتا ہے کہ وہ اپنے نقطہ

اماعت (۳۵۱°) سے زیادہ گرم نہ ہونے پائے تو اس پیش پر

آکسیجن کے اخراج کا شاید ہی کوئی شائبہ محسوس ہوتا ہے۔ اب اگر

منگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سفوف سے بھرا

ہوا پتلے شیشہ کا جوفہ اس پگھلے ہوئے مادہ میں ڈال کر توڑ دیا جائے تو اس مادہ کی تحلیل اتنی تیز ہو جاتی ہے کہ بہت سی آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔ اور تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد نفل سے مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) بچشم غیر متغیر حاصل ہو سکتا ہے۔



جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کا اپنا یہ حال ہے کہ گرم کرنے سے وہ بھی آکسیجن دیتا ہے۔ لیکن اس کی تحلیل کا یہ عالم ہے کہ... ہم پر بھی کچھ قابل احساس نہیں ہوتی۔ آکسجن (Oxone) میں ہمیشہ نیو پروس ہائیڈرو آکسائیڈ (Cuprous hydroxide) کے شائبے پائے جاتے ہیں۔ اور یہ شائبے پانی اور سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) کے تعامل کو تیز کر دیتے ہیں۔

بہت سے کیمیائی تعاملوں کے متعلق یہ بات دریافت ہو چکی ہے کہ ان کی رفتار جو بظاہر طبعی رفتار معلوم ہوتی ہے، حقیقت میں آبی بخارات کے شائبوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ بہت سے عناصر کا یہ حال ہے کہ بہت کچھ گرم کرنے پر بھی ان میں بخوبی خشک کر دی ہوئی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا کوئی رجحان محسوس نہیں ہوتا۔ اور پھر رطوبت کا ذرا سا شائبہ داخل کر دینے پر وہ یک بہ یک جلنے لگتے ہیں۔ اس بنا پر پانی کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ بھی حالات عمل کرنے والی چیزوں میں شامل ہے۔

لے دھاکے سے بچنے کے لئے جوفہ کو توڑنے سے پہلے ہڑای کو احتیاطاً تولیہ میں لپیٹ دینا چاہیے۔

چند مثالیں ایسی بھی ہیں جن میں حالات کا عمل کیمیائی تعامل کو مست کرتا ہے۔ مثلاً کسی سلفائیٹ (Sulphite) کے محلول میں تھوڑا سا بنزائل الکول (Benzyl alcohol) یا ذرا سا مینائیٹ (Mannite) ملا دیا جائے تو سلفائیٹ (Sulphite) کو ہوا اُس تیزی سے آکسیڈائیز (Oxidise) نہیں کرتی جس سے کہ وہ معمولی حالت میں کرتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ حملان مثبت بھی ہے اور منفی بھی۔

### (ج) حل

اشیائے متعاملہ جب محلول کی شکل میں لی جاتی ہیں تو اکثر حالتوں میں اس صورت میں بھی اُن کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں جب سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملا یا جاتا ہے تو یہ چیزیں فوراً تعامل کرتی ہیں۔ اور اگر یہ چیزیں خشک ہوں اور ٹاون میں باہم ملا کر رکھی جائیں تو گھنٹوں کی محنت کے بعد بھی اُن کا بہت سا حصہ تھیر سے بچا رہتا ہے۔ گرم کرنے سے بھی ان پر اتنا تیز اثر پیدا نہیں ہو سکتا۔ اس واقعہ کی حقیقت یہ ہے کہ محلول کی شکل میں اشیائے متعاملہ کے ذرات ایک دوسرے سے بخوبی اقتراب حاصل کر سکتے ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ کیمیائی تعاملوں کے احداث میں یہ تدبیر کتنی کثرت سے کام آتی ہے۔ پھر اس کی کارگزاری کا اندازہ بھی بخوبی ہو سکیگا۔

## کیمیاء

مادہ کو جب کیمیائی تغیر لاحق ہوتا ہے تو مادہ کی قابل حصول توانائی عموماً حرارت کی شکل میں نمودار ہوتی ہے اور اکثر حالتوں

میں اس حرارت کے احتساب سے نہایت مفید اور مطالب خیر نتائج مترتب ہو سکتے ہیں۔ اس لئے مناسب ہوگا کہ آکسیجن کے بعض تعامل اس اعتبار سے بھی دیکھ لئے جائیں۔

جن کیمیائی تعاملوں کا مطالعہ حرارت کے اعتبار سے منظور ہوتا ہے وہ عموماً کسی نہ کسی حرارہ پیمائش میں ترتیب دئے جاتے ہیں اور حرارہ پیمائش میں پانی استعمال کیا جاتا ہے۔ تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس پانی کی تپش بڑھا دیتی ہے۔ اور پھر تپش کی ترقی سے حرارت کی مقدار پر سنجی استدلال ہو سکتا ہے۔ جب آکسیجن کی سی گیسوں کا مطالعہ مقصود ہوتا ہے تو یہ گیسیں پلاٹینم (Platinum) کے بند جوفہ میں رکھی جاتی ہیں۔

حرارت کی وہ مقدار جو ۱ گرام پانی کی تپش میں ایک درجہ کی ترقی کر دیتی ہے اُسے علمی زبان میں حرارہ کہتے ہیں۔ اس اعتبار سے حرارت کی وہ مقدار جو ۲۵۰ گرام پانی کی تپش کو ۱° بڑھا دیتی ہے اُس کو ۲۵۰ حرارے سمجھنا چاہیئے۔ اور ۲۰ گرام پانی کی تپش کو ۵° بڑھا دینے کے لئے جتنی حرارت درکار ہے اُس کی مقدار ۱۰۰ حرارہ ہونی چاہیئے۔

طبیعیات میں تو مقدار مادہ کی اکائی گرام ہے لیکن حرکیا کے لئے سہولت اس بات میں ہے کہ اکائی اُس مقدار کو تصور کیا جائے جسے کسی چیز کا ضابطہ تعبیر کرتا ہے۔ پھر اس اعتبار سے کاربن کی حرارت احتراق سے وہ حرارت مراد ہوگی جو ۱۲ گرام کاربن (کوئلے) کے ساتھ ۳۲ گرام آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ حرارت ۹۷،۵۰۰ گرام پانی کی تپش میں ایک درجہ کی ترقی پیدا کر دینے کے لئے کافی ہے۔ کیمیا کی زبان میں اس واقعہ کے لئے حسب ذیل طرز بیان اختیار کیا جاتا ہے:—



حرارہ

دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ ایک کلو گرام (Kilogram) پانی کی تپش کو ۱ سے نقطہ جوش تک بڑھا دینے کے لئے نصف اونس سے بھی کمتر کاربن کا احتراق درکار ہے۔

یہ امر واقعہ ہے کہ جب کیمیائی اشیاء کی معین مقداروں کو کیمیائی تغیر لاحق ہوتا ہے تو ہمیشہ اور ہر حال میں اتنی ہی حرارت نمودار یا جذب ہوتی ہے جتنی کہ کسی خاص حالت میں ہو سکتی ہے بشرطیکہ تجربہ کے شرائط یکساں ہوں اور کیمیائی تغیر بھی وہی ہو۔ اس حرارت کی مجموعی مقدار پر کیمیائی تعامل کے احداث کی رفتار کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

بظاہر یہ امر مستبعد معلوم ہوتا ہے کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے دوران میں بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اگر لوہے کی بہت سی کیلیں زنگ آلود ہو رہی ہوں اور ان میں نازک تپش پیا رکھا ہو تو وہ اس بات کا بخوبی پتہ دے سکتا ہے کہ ان کیلوں کا ڈھیر اپنے گرد و نواح کی اشیاء کی بہ نسبت بلند تر تپش پر ہے۔ جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں وہ چیزیں جو حرارت کی ناقص موصل ہیں ان میں عموماً ایک بہ یک مشتعل ہو جانے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے آکسیدیشن سے رفتہ رفتہ جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ جمع ہوتی رہتی ہے۔ چنانچہ تیل سے بھیکے ہوئے چیتھڑے اور تامل طور پر خشک کی ہوئی گھاس وغیرہ اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ ہمارے اپنے جسموں کی گرمی بھی ایک حد تک اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔

بقائے توانائی کا کلیہ علم کیمیا کی ایک مسلم صداقت ہے۔ اس کے رُود سے ظاہر ہے کہ جب کسی کیمیائی تعامل کا تعاکس ممکن ہوتا ہے تو اس تعامل سے جتنی حرارت نمودار ہوتی ہے اتنی ہی حرارت بہم پہنچا دینے سے کیمیائی تغیر کو سمت مخالف میں الٹ جانا چاہیے۔ اس طور پر جو حرارت بہم پہنچائی جاتی ہے وہ محض اُن کیمیائی توانائی کے اعادہ میں صرف ہوتی ہے جو اشیائے متعاملہ کے اس ابتدائی نظام کی

مکین کے لئے ضروری ہے۔ مثلاً جب پارے اور آکسیجن کے ایک ایک کیمیائی اکائی وزن، باہم ترکیب کھاتے ہیں تو حرارت کے ۶۰۰° حرارے نمودار ہوتے ہیں :-



حرارہ

اور مرکب (Mercuric oxide) کے ایک وزن ضابطہ کی تحلیل کے لئے بھی اتنی ہی حرارت مطلوب ہے تاکہ آزاد پارے اور آزاد آکسیجن کیمیائی توانائی کی وہ مقدار میسر آجائے جو ان کی آزادی کے لئے لازم ہے۔

دارالتجربہ میں حرارت کے جو ماخذ میسر آسکتے ہیں ان سے تمام کیمیائی تغیرات کا متعاقب کر دینا عملاً ممکن نہیں۔ اس میں شک نہیں کہ چھوٹے سے پیمانہ پر حادث ہونے والے کیمیائی تعامل سے جتنی حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی ساوی حرارت کا بہم پہنچا دینا کچھ مشکل نہیں۔ لیکن اس کے علاوہ کچھ اور بھی ضروری ہے۔ یعنی یہ بہم پہنچائی ہوئی حرارت اس انداز پر ہونی چاہیے کہ اس سے ایک خاص درجہ کی تپش میسر آجائے درجہ وہ کوئی اثر پیدا نہیں کر سکتی۔ مثلاً کیلسیم (Calotum) اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مقدار ایسے حدود کے اندر اندر ہے کہ یہ آسانی اُس کی تخمین ہو سکتی ہے :-



حرارہ

اور کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) کے لئے یہ حرارت تو کیا اس سے بہت زیادہ کا بہم پہنچا دینا بھی کچھ مشکل نہیں۔ اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ یہ قاعدہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) کو تحلیل کر دینے سے قطعاً عاجز ہے۔ اس کی وجہ بظاہر ہر طرف ہی معلوم ہو سکتی ہے کہ اس مطلب کے لئے تپش کا جو بلند درجہ درکار ہے وہ میسر نہیں آتا۔

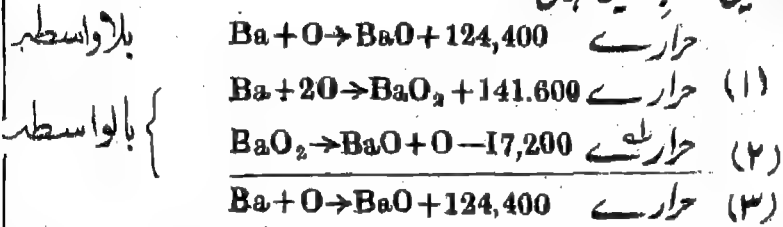
اسی سلسلہ میں یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیز تحلیل کی پیدائش کے لئے جو تپشیں درکار ہیں ان کی حدیں بہت وسیع ہیں۔ چنانچہ بعض چیزیں صرف اسی حالت میں اپنے حال پر قائم رہ سکتی ہیں کہ ان کی تپش ۱۰ سے پست ہو۔ اور جب تپش اس میں درجہ سے بڑھ جاتی ہے تو وہ تحلیل ہو جاتی ہیں۔ پھر سونے اور پلاٹیم (Platinum) کے آکسائیڈز (Oxides) کی طرح بعض چیزیں وہ بھی ہیں کہ ان کی تحلیل کے لئے صرف دوا سا گرم کر دینا کافی ہے۔ اور اکثر اشیاء کا یہ عالم ہے کہ برقی قوس کی تپش پر بھی ان کی تحلیل کا امکان پیدا نہیں ہوتا۔ چنانچہ چونا (CaO) ایک ایسی ہی چیز ہے۔

جب توانائی، حرارت کی بجائے برق کی شکل میں بہم پہنچائی جاتی ہے تو وسعت مذکور مقابلہ نہایت آسانی کے ساتھ ان وسائل کی سرحد میں آ جاتی ہے جو معمولی طور پر میسر آ سکتے ہیں۔ چنانچہ کوئی چیز ایسی نہیں جو برقی رو سے متاثر ہو سکتی ہو اور ۱۰ وولٹ یا اس سے بھی کمتر قوت میں اس کو تحلیل کر دینے پر قادر نہ ہو۔ اور ۱۱۰ وولٹ بلکہ اس سے بھی زیادہ طاقت کی برقی رو بہ آسانی تیار ہو سکتی ہے۔ آج کل صنیعی کیمیا میں برقی قواعد کے رواج کو جو عمومیت حاصل ہے وہ ایک حد تک اسی سہولت کا نتیجہ ہے۔

حرکیات کے نہایت اہم اصولوں میں سے ایک مجموعی حرارت کے استقلال کا کلیہ ہے۔ اس کی تفصیل یہ ہے کہ اگر اشیاء کا کوئی ایک نظام مختلف مارج میں سے گزر کر یا ایک سے زیادہ رستے اختیار کر کے، اشیاء کے کسی دوسرے نظام میں مستحیل ہو سکتا ہے تو ان مختلف مرحلوں میں جو حرارتیں پیدا ہوتی ہیں



یا جذب ہوتی ہیں اُن کا الجبری مجموعہ ہر حال میں صُوفی رہتا ہے جو مستقیم استعمال میں ہوتا ہے۔ مثلاً بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اُس کے اجزائے ترکیبی کو ضروری تناسبوں میں بلا واسطہ ترکیب دینے سے بھی بنتا ہے اور اس طرح بلا واسطہ بھی بن سکتا ہے کہ پہلے بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium oxide) تیار کر لیا جائے اور پھر اس میں سے نصف آکسیجن خارج کر دی جائے۔ ان تغیرات میں حرارت کی مقداریں حسب ذیل ہوں گی :-



اب اگر آخری دو مساواتیں (۱) اور (۲) الجبری طور پر جمع کر لی جائیں اور  $BaO_2$  اور  $O$  جو مجموعی مساوات کے دونوں پہلوؤں میں مشترک ہیں انہیں کاٹ دیا جائے تو کیمیائی تعامل صُوفی رہ جاتا ہے جو (۱) میں ہے۔ اور پیدا شدہ حرارت کی میزان مستوفی بھی صُوفی ۱۲۴۴۰۰ حرارے ہے۔

ایسی حالتوں میں اگر مجموعی حرارت ہر حال میں یکساں نہ ہو تو اس کا نتیجہ یہ ہونا چاہیے کہ مختلف طریق عمل اختیار کر لینے سے ایک ہی چیز کے ایسے مختلف نمونے تیار ہو جائیں کہ ان میں کیمیائی توانائی کے تناسب مختلف ہوں۔ اور اس قسم کی بوالعجبی کی پیدائش کا کوئی امکان ابھی تک ہمارے حیطہ اختیار میں نہیں آیا۔

کیمیائی تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مقدار سے ہم اس بات کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ اشیائے متعاملہ کے نظام سے کتنی کیمیائی توانائی حاصل ہو سکتی ہے۔ اور اگر اس

قسم کے دو نظام نگاہ میں ہوں تو ان کی قابل حصول توانائیوں کا مقابلہ بھی کھوسکتا ہے۔ اس بناء پر کیمیائی تعاملوں کے دوران میں پیدا ہونے والی حرارتوں کی مقداروں سے اشیائے متعاملہ کے مختلف نظاموں کی اضافی کیمیائی حالتوں کی تخمین میں اکثر کام لیا جاتا ہے خاص خاص حالتوں میں جب کہ وہ حالات و شرائط بعینہ یکساں ہوتے ہیں جن کے ماسخت اس قسم کے تعامل حادث ہو رہے ہوتے ہیں، مقابلہ مذکور کا موقع بخوبی یسٹر آسکتا ہے۔

اب سے پہلے کیمیا میں یہ امر تسلیم کر لیا گیا تھا کہ کیمیائی تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اشیائے متعاملہ کی کیمیائی حالت کی تناسب ہوتی ہے۔ لیکن اس سلسلہ کی عمومیت قابل قبول نہیں۔ اس اجمال کی تفصیل آگے چل کر بیان کی جائیگی۔

اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ حرارت کی پیدائش یا اس کا جذب ہو جانا بذات خود کیمیائی تعامل کی دلیل نہیں۔ چنانچہ طبیعی تغیرات کے ساتھ ساتھ بھی اس قسم کے واقعات حادث ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی کی تبخیر میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ اور بخار کی تکثیف میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔

## مشقیں

- ۱۔ فاسفورس، کاربن، اور لوہے کے احتراق کو تعبیر کرنے کے لئے جب کہ احتراق انگیز چیز آکسیجن ہے، مساواتیں مرتب کرو۔
- ۲۔ جب اگرام سوڈیم (Sodium) آکسیجن میں جلتا ہے تو، اگرام سوڈیم آکسائیڈ (Sodium oxide) پیدا ہوتا ہے۔ اس آکسائیڈ کا ضابطہ کیا ہونا چاہیے؟ تعامل کو مساوات

سے تعبیر کرو۔

۳۔ فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹررشہ کے ساتھ پانی کے تعامل کرنے سے جو مائع پیدا ہوتا ہے اُس مائع کے طبیعی اجزاء کیا ہیں؟ فاسفورک (Phosphoric) ٹررشہ کے اجزائے ترکیبی بیان کرو۔

۴۔ یہ بات تم کس طرح ثابت کرو گے کہ جب پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے آمیزہ سے آکسیجن تیار کی جاتی ہے تو تجربہ کے ختم ہو جانے کے بعد مینگنائز ڈائی آکسائیڈ غیر متغیر پایا جاتا ہے؟

اس مطلب کے لئے تم مادی اشیاء کی کونسی خاصیت سے کام لو گے؟  
۵۔ گندک اور لوہے کے کیمیائی امتزاج سے اور مرکب مرکب آکسائیڈ (Mercurio oxide) کی تحلیل سے بحث کرو اور بتاؤ کہ ان تعاملوں کی ابتداء کس طرح کی جاسکتی ہے اور پھر ان میں خود پروری کی قابلیت کہاں تک ہے۔

۶۔ کسی چیز کی حرارت نوعی ۵۰ ہو تو اُس کے ۵۰۰ گرام کو ۱۵ سے ۳۰ تک پہنچا دینے کے لئے حرارت کے کتنے حرارے درکار ہونگے۔

۷۔ جب ۱ گرام گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تبدیل ہوتی ہے تو ۲۲۲۰ حرارے نمودار ہوتے ہیں۔ اس اعتبار سے گندک کی حرارت احتراق کیا ہونی چاہیے؟  
۸۔ کیمیائی مقدمات، کیمیائی عاملیت کا صحیح معیار نہیں ہیں۔ اس دعوے کا ثبوت اجمالاً بیان کرو۔

# دوسری فصل

## اوزون

OZONE

سشہاء میں فان ماروم برقی مشین سے کام لے رہا تھا کہ اس نے مشین کے قرب وجوار میں ایک نئی قسم کی تیز بو محسوس کی جو ہلکائی کلورین کی بو سے مشابہ تھی۔ پھر شوٹنبین نے سشہاء میں ثابت کیا کہ یہ بو ایک ایسی چیز کی بو ہے جو اپنی متمیز اور مخصوص شخصیت رکھتی ہے۔ اس چیز کا نام اُس نے اوزون (Ozone) رکھا۔ اور اس کے حاصل کرنے کے متعدد طریقوں کا اکتشاف بھی کیا۔

ہوا میں اوزون کی موجودگی نہایت مشتبہ ہے اور بظاہر اس کا کوئی امکان بھی نظر نہیں آتا کیونکہ یہ چیز بہت غیر قائم ہے۔ ہاں قدرتی یا مصنوعی آنکھوں کے عین قرب وجوار میں البتہ موجود ہوتی ہے۔

۱۔ Van Marum

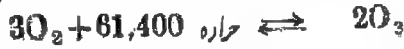
۲۔ Schanbein

۳۔ یونانی زبان میں اس لفظ کے معنی ”سوئے گئے“ کے ہیں۔

لیکن وہاں بھی صرف عارضی طور پر۔

## اوزون کی بناوٹ

اوزون (Ozone) کی بناوٹ اور اُس کی حقیقت اس واقعہ سے ایک حد تک واضح اور مبہین ہو سکتی ہے کہ اوزون آکسیجن کو گرم کرنے سے بن جاتی ہے۔ اور جوں جوں تپش میں ترقی ہوتی ہے اس کے تعادل کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ اوزون کی خلقت میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ چنانچہ



آکسیجن کو گرم کرنے سے جو اوزون پیدا ہوتی ہے آکسیجن میں مختلف تپشوں پر اس کا فی صدی تناسب حسب ذیل ہوتا ہے :-

۱۲۹۹ پر	۰.۱ فی صدی
۲۰۴۸ پر	۱.۵۲ فی صدی
۲۵۰۰ پر	۱۶.۵ فی صدی

اگر آمیزہ آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہوتا جائے تو تعامل مذکورہ بالا متعکس ہو جاتا ہے اور تپش کے تنزل کے ساتھ ساتھ اوزون کا تناسب گھٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ ۲۵۰۰ پر یا اس سے کچھ اور نیچے آکر آکسیجن میں اوزون کی مقدار عملاً صفر ہو جاتی ہے۔ ہاں اگر گیس کو جلد جلد ٹھنڈا کر کے کمرے کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو اوزون بیشتر برقرار رہتی ہے۔ کمرے کی تپش پر تعامل مذکور کا تعکس بہت مست ہوتا ہے۔ حرارت کے اثر سے اوزون (Ozone) کی پیدائش اس طرح آسانی دکھائی جاسکتی ہے کہ برقی رو سے سفید گرم کیا ہوا بلاٹینم کا تار یا جلتی ہوئی ٹائیڈروجن کا ذرا سا پتلا لوکار شعلہ مایع ہوا کی شعلہ کے نیچے داخل کر دیا جائے۔ اوزون گرم تار یا شعلہ کے قریب پیدا ہوتی

ہے اور جب اس مقام کو چھوڑتی ہے تو یلے ہوا (۱۹۰°) کو چھو کر فوراً سرد ہو جاتی ہے۔ چنانچہ حرارت سے جو گیسیں تبخیر ہو کر اڑتی ہیں ان میں ۵ تا ۲۰ فی صدی اوزون پائی جاتی ہے۔ جب ہنسی مشعل کے شعلہ میں نلی کی باریک سی نوک سے آکسیجن پہنچائی جاتی ہے تو وہاں بھی اوزون کے کچھ ثابے پیدا ہوتے ہیں اور اس حد تک پیدا ہوتے ہیں کہ احساس میں آ سکتے ہیں۔

### اوزون کی تیاری

۱۔ اوزون (Ozone) کے تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ مطلوبہ توانائی آکسیجن میں سے برقی موجیں گزار کر مہیا کی جائے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۹ کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل ۹۔

یہ آلہ شیشہ کی دو مشترک المحور نلیوں میں مشتمل ہے۔ آکسیجن (Oxygen) ان نلیوں کی درمیانی فضا میں سے گزرتی ہے۔ بیرونی نلی کے بیرونی پہلو پر اور اندرونی نلی کے اندرونی پہلو پر قلعی کا ورق چپکا دیا جاتا ہے۔ برقی موجیں ان ہی درقوں کو امالی پلکر کے قطبوں سے جوڑ کر پیدا کی جاتی ہیں۔ آکسیجن اگر خشک اور سرد ہو تو اس کا ۵۰ فی صدی آبسانی اوزون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ شیشہ کی جو سطح آکسیجن کے قریب ہوتی ہے وہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride)

کے عمل سے پھیل دی جائے تو اس سے اوزون کی پیدائش بڑھ جاتی ہے۔  
۳۔ ہلکے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی برق پاستیڈی  
سے جو آکسیجن (Oxygen) پیدا ہوتی ہے اس میں اوزون کی بھی خفیف  
سی مقدار پائی جاتی ہے۔

۴۔ وہ آکسائیڈز (Oxides) جو سلفیورک ترشہ کے تعامل  
سے آکسیجن پیدا کرتے ہیں ان کے ساتھ جب سلفیورک ترشہ تعامل کرتا  
ہے تو کچھ اوزون بھی پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تعامل



سے جو آکسیجن پیدا ہوتی ہے اس میں اوزون بھی پائی جاتی ہے۔  
۵۔ جب فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں بالتدریج آکسائیڈز  
(Oxidise) ہوتی ہے تو اس صورت میں بھی کچھ اوزون بنتی ہے۔ یہاں  
اوزون کی پیدائش غالباً اس غیر قائم اشیاء کی تحلیل کا نتیجہ ہے جو تعامل  
مذکور سے پیدا ہوتی ہیں اور ان کی ترکیب میں بہت سی آکسیجن داخل  
ہوتی ہے۔

۵۔ فلورین (Fluorine) اور پانی کے تعامل سے جو آکسیجن  
(Oxygen) پیدا ہوتی ہے اس میں پندرہ فی صدی تک اوزون (Ozone)  
بھی پائی جاتی ہے۔

### اوزون کے طبیعی خواص :-

اوزون نیلے رنگ کی گیس ہے۔ یہ گیس -۱۱۹° پر جو شش  
کھاتی ہے۔ اس لئے جب آکسیجن اور اوزون کا آمیزہ ایک ایسی لانا  
نی میں سے گزارا جاتا ہے جو مائع آکسیجن (-۱۸۲°) میں رکھی ہو تو  
اوزون مائع بن جاتی ہے۔ اس طرح جو گہرے نیلے رنگ کا غیر شفاف  
مائع حاصل ہوتا ہے اس میں صرف تقریباً ۱۴ فی صدی آکسیجن ہوتی  
ہے۔ اور وہ تجزیہ سے جدا کی جاسکتی ہے۔ جب یہ مائع کشید کیا جاتا

ہے تو آخری حصہ میں آکسوزون  $O_4$  (Oxozone) پائی جاتی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ برقی موجوں کے استعمال سے جو اوزون (Ozone) بنتی ہے وہ ۱۱ فی صدی آکسوزون پر مشتمل ہوتی ہے۔

اوزون میں ایک خاص طرح کی بو پائی جاتی ہے۔ جس کی طرف ہم اس مضمون کے شروع میں اشارہ کر چکے ہیں۔

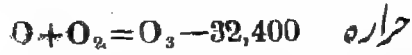
آکسیجن کی بہ نسبت اوزون پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۲ پر ایک کڑو ہوائی دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ حجم پانی میں ۵۰ حجم اوزون حل ہو جاتی ہے۔ اوزون اگر آکسیجن کے ساتھ ملی ہو تو اُس کی قابلیت حل حسب قاعدہ اُس کے مجزئی دباؤ کی تناسب ہوتی ہے۔ اوزون، تاپین اور دیگر عطری تیلوں میں بھی بلا تحلیل حل ہوتی ہے۔

### اوزون کے کیمیائی خواص

اوزون غیر قائم گیس ہے۔ اگر بہت سی آکسیجن کے ساتھ ملی ہوئی ہو تو البتہ مقابلہ کسی قدر قیام پذیر ہو جاتی ہے۔ اس لئے اس کی کثافت اور اس کے وزن سالمہ کی دریافت صرف بالواسطہ ممکن ہے۔ اوزون (Ozone) جب برقی موجوں کی توانائی سے سرد

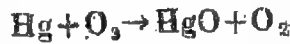
آکسیجن میں پیدا کی جاتی ہے تو وہ آہستہ آہستہ تحلیل ہوتی ہے۔ لیکن تپش کی ترقی سے دیگر تمام تغیرات کی طرح یہ تغیر بھی تیز ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ۲۵۰ — ۳۰۰ پر جا کر آکسیجن اور اوزون کے تعادل کا یہ حال ہو جاتا ہے کہ آکسیجن کے مقابلہ میں اوزون کا تقریباً کوئی شائبہ باقی نہیں رہتا۔ مائع اوزون کبھی کبھی دھماکے کی سی شندی کے ساتھ تحلیل ہوتی ہے۔

اوزون کی پیدائش کے دوران میں بہت سی توانائی جذب ہوتی ہے۔ یہ توانائی برقی موجوں سے آتی ہے۔ اور تیاری کے دوسرے قاعدوں میں ان تعاملوں سے حاصل ہوتی ہے جو اوزون پیدا کرنے والے تعامل کے ساتھ ساتھ حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ

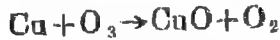




آکسیجن کی بہ نسبت اوزون بہت زیادہ تیز آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ پارے اور چاندی کو بھی آکسیڈائز کر دیتی ہے حالانکہ آکسیجن ان پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ پارے کے آکسیڈیشن (Oxidation) سے مرکب آکسائیڈ  $HgO$  (Mercurio oxide) اور چاندی کے آکسیڈیشن (Oxidation) سے بلور پر آکسائیڈ  $Ag_2O_2$  (Silver peroxide) پیدا ہوتا ہے :-



پارے کے ساتھ اس کے تعامل کا نتیجہ ایسا نمایاں ہے کہ اس سے اوزون (Ozone) کے نہایت خفیف خفیف سے شائبوں کا بھی سراغ مل سکتا ہے۔ چنانچہ پارا اپنی کامل مالیت کھو دیتا ہے اور جس شیشہ کے برتن میں رکھا ہوتا ہے اس کی سطح کے ساتھ چٹ جاتا ہے۔ بعض دھاتوں (مثلاً مینگنیز، چاندی اور تانبے) کے آکسائیڈز (Oxides) اوزون کو تحلیل کر دیتے ہیں۔ یہ واقعہ تحول اور آکسیڈیشن (Oxidation) کے تواتر کا نتیجہ ہے۔ اور دھاتی آکسائیڈ آخر کار غیر متغیر پایا جاتا ہے۔ مثلاً



اوزون کی آکسیڈائزنگ (Oxidising) طاقت اس کے سالمہ کی ناقیام پذیری کا نتیجہ ہے۔ اس کی ناقیام پذیری کے باعث اس سے آکسیجن کا ایک جوہر جدا ہو جاتا ہے اور معمولی آکسیجن کا سالمہ باقی رہ جاتا ہے۔



آکسیجن کا سالمہ مقابلہ غیر عامل ہے۔ اور یہ آزاد شدہ جوہر کیمیاء بہت زیادہ عامل ہوتا ہے۔ اس لئے اوزون ان چیزوں کو بھی آکسیڈائز

کر دیتی ہے جن کو آکسیجن اپنی معمولی حالت میں آکسیڈائیز کر دیتے سے قاصر ہے۔

ان آکسیڈیشن کے عملوں میں گہری حجم کا کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن کے سالمہ ( $O_2$ ) کا حجم وہی ہے جو اوزون کے سالمہ ( $O_3$ ) کا حجم ہے۔ اور آکسیڈیشن (Oxidation) کا فعل اوزون کے صرف تیسرے جوہر سے سرزد ہوتا ہے۔

اوزون کی آکسیڈائیزنگ (Oxidising) طاقت کی چند اور مثالیں بھی قابل بیان ہیں۔ چنانچہ اوزون (Ozone) نامیاتی مادہ کو بہت جلد برباد کر دیتی ہے۔ اس لئے اوزون دار آکسیجن کو معمولی ربڑ کی ٹلی میں سے گزارنا قرین مصلحت نہیں۔ اوزون بہت سے نباتی رنگین مادوں اور مصنوعی رنگوں کا رنگ زائل کر دیتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کاربن (Carbon) کے پیچیدہ مرکبات میں سے اکثر بے رنگ ہیں۔ اس لئے ذرا سا کیمیائی تغیر بھی رنگ پر بہت کچھ اثر کرتا ہے۔ چنانچہ تغیر کا اثر پیچیدہ سالمہ کے خواہ ایک دو جوہروں پر ہی پڑتا ہو اسے اثر کی وجہ سے بھی مادہ کا بے رنگ ہو جانا یا کم از کم اس کے رنگ کی شوری کا جانا رہنا تقریباً یقینی ہو جاتا ہے۔ مثلاً نیل  $C_{10}H_{10}N_2O_2$  ایک نباتی رنگ ہے اور وہ مصنوعی طور پر بھی بنایا جاتا ہے۔ جب اس کے ہلکے محلول میں سے اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن گزاری جاتی ہے تو نیل آکسیڈائیز (Oxidise) ہو کر آریسیٹین  $C_8H_5NO_2$  (Isatin) میں بدل جاتا ہے اور رنگ زائل ہو جاتا ہے۔

ہاتھی دانت، تیلوں اور موتوں کا رنگ کاٹنے میں اور آٹے اور نشاستہ کی تخلیص میں اوزون تجارتی طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ پیٹرو گریڈ، لٹل اور بعض دیگر مقامات پر پینے کے پانی کو نامیاتی مادہ

سے پاک کرنے میں بھی کام آتی ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف کے استعمال میں لاگت کم آتی ہے۔ اس سے چڑیا خانوں کے حیوانی مکانوں میں بدبو کے زائل کرنے میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ اور انسانی بُود و باش کے مکانوں میں اُن جراثیم وغیرہ کے قتل کرنے میں استعمال ہوتی ہے جو گرد و غبار کے ساتھ ہوا میں پہنچ جاتے ہیں لیکن اس مطلب کے لئے گیس کا بہت سا ارتکاز ضروری ہے۔

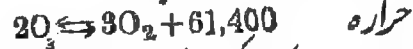
اوزون، لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide)  $PbS$  کو لیڈ سلفیٹ ( $PbSO_4$  (Lead sulphate) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور پانی کی موجودگی میں پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آیوڈین (Iodine) کو آزاد کرتی ہے :-



## آکسائیڈائزنگ عوامل

### اُن کی مالیت کی توجیہ

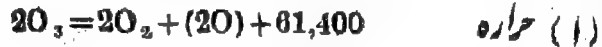
اوزون جب آکسیجن میں بدلتی ہے تو اس سے بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ



اس لئے ضروری ہے کہ آکسیجن کی بہ نسبت اوزون میں اندرونی توانائی زیادہ ہو۔ جب یہ حال ہے تو ظاہر ہے کہ کسی چیز کے آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کے لئے آکسیجن کی بہ نسبت اوزون کو زیادہ

توانائی بروئے کار لانا چاہیے۔ پھر آکسیجن کے مقابلہ میں اس کا زیادہ حامل ہونا امر لازم ہے۔ چنانچہ آزاد آکسیجن سردی کی حالت میں نیل تھے ساتھ تعامل نہیں کرتی اور چاندی اور پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر بھی اس سے کوئی اثر پیدا نہیں ہوتا۔ اس کے برعکس اوزون کا یہ حال ہے کہ وہ ان چیزوں کو بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔

تفاعل کی حرارتوں پر غور کرنے سے یہ فرق بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔ ذیل کی مساواتوں کو دیکھو:—



مساوات (۲) کے نوے اگر آکسیجن کے عمل سے نیل کا آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر آئسینین (Isatin) میں بدل جانا ممکن ہو تو اس صورت میں جو حرارت پیدا ہو سکتی ہے اُس کی مقدار ۱۸۰۰ حرارہ ہوگی۔ لیکن جب ہم اوزون سے کام لیتے ہیں تو حرارت کی مقدار مذکورہ کے علاوہ وہ حرارت بھی میسر آ جاتی ہے جو اوزون کی تحلیل (مساوات ۱) سے پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تمام حرارت جو بالجملہ آزاد ہوتی ہے وہ ۶۳۲۰۰ حرارہ (مساوات ۳) ہے اور یہ مقدار اُس حرارت کی مقدار سے ۳۵ گنا زیادہ ہے جو آزاد آکسیجن کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر (مساوات ۲) استعمال کرنے سے میسر آتی ہے۔

اسی طرح کے استدلال سے ہم ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترقیہ کے آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے میں آزاد آکسیجن کے مقابلہ میں پوٹاشیم پرٹینگائیٹ کی ترجیحی قابلیت کی بھی توجیہ کر سکتے ہیں۔ وہ چیزیں جو آزاد آکسیجن کے مقابلہ میں آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے

کی زیادہ قابلیت رکھتی ہیں انہیں ہم آکسیڈائزنگ (Oxidising) عوامل کی جماعت میں شامل کرتے ہیں۔

اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ جب اوزون (Ozone) آکسیڈائزنگ عامل کے طور پر عمل کرتی ہے تو عموماً اس کے پھر سالمہ کی آکسیجن کے جوہروں میں سے صرف ایک جوہر اس مطلب کے لئے بروئے کار آتا ہے۔ اور سالمہ کے مابقی سے آکسیجن بن جاتی ہے۔ چنانچہ اوزون کے اس عمل کی جو مثالیں بیان ہوئی ہیں ان سے یہ واقعہ بخوبی ظاہر ہے۔

## اوزون کی تشخیص

اوزون، پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

کے ساتھ جو سلوک کرتی ہے اس سے اوزون (Ozone) کی تشخیص میں کام لیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ حیرت قابل میں اگر نشاستہ بھی موجود ہو تو آزاد شدہ آئیوڈین اس کے ساتھ ترکیب کھا کر گہرے نیلے رنگ کا مرکب پیدا کرتی ہے۔ اور یہ تعامل ایسا نازک ہے کہ اس سے اوزون کے ضعیف سے شائبہ کا بھی پتہ چل سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں نشاستہ ملا دیا جاتا ہے اور اس سے کاغذ تر کر لئے جاتے ہیں۔ جب اس قسم کا کاغذ ایسی جگہ پر رکھا جاتا ہے جس میں اوزون موجود ہوتی ہے تو کاغذ فوراً نیلا ہو جاتا ہے۔

لیکن تشخیص کا یہ قاعدہ صرف اس حال میں قابل اعتبار ہو سکتا ہے جب کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کو تحلیل

کر دینے والی کوئی اور چیز موجود نہ ہو۔ مثلاً کلورین (Chlorine) ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) نائٹروجن پراکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) اور بعض اور آکسیڈائزنگ (Oxidising)

عوامل بھی پوٹاشیم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کرتے ہیں۔ اس لئے جب ان میں سے کوئی موجود ہو تو اس قاعدہ سے اوزون کے وجود پر وثوق کے ساتھ استدلال نہیں ہو سکتا۔

ایسی حالتوں میں ہلکے گلابی رنگ کے لٹمی کاغذوں کو پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول سے بھگو کر کام میں لانا چاہئے۔ اس صورت میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) لٹمی کاغذ کو نیلا کر دیگا۔

تشخیص کے اس قاعدہ میں صرف ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ایسی چیز ہے جو مداخلت کر سکتی ہے۔ باقی سب چیزوں کا تعامل بالکل اور طرح پر ہوتا ہے۔ مثلاً اگر کلورین موجود ہو تو



## اوزون کی ماہیت

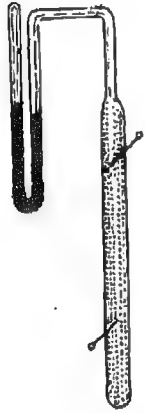
اوزون حقیقت میں آکسیجن ہی کی بدلی ہوئی شکل ہے۔ اس لئے اسے آکسیجن کا بہروپ سمجھنا چاہئے۔ چنانچہ اوزون کا آکسیجن سے پیدا ہونا اس امر کی نہایت موثق دلیل ہے۔ اور پھر اس کے کیمیائی خواص سے اس پر مزید شہادت بھی خواطر خواہ قائم ہو سکتی ہے۔

## اوزون کی ترکیب

معمولی آکسیجن اور اس کے بہروپ اوزون (Ozone) کی ماہیت میں صرف یہ فرق ہے کہ اوزون کا سالمہ تین جوہروں پر مشتمل ہے۔ اور معمولی آکسیجن کا سالمہ صرف دو جوہروں سے مشتمل ہوتا ہے۔ اوزون کی ترکیب کے بارے میں یہ نتیجہ کئی ایک تجربات کے نتائج کی بنا پر مرتب کیا گیا ہے۔ ان تجربات کی تفصیل حسب

ذیل ہے :-

۱۔ جب آکسیجن برقی موجوں کے زیرِ عمل رکھی جاتی ہے تو اس کے حجم میں کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ اندازاً روز اور ٹیسٹ سے شکل ۱ کی سی نلی کے ذریعہ ثابت کیا ہے۔ انہوں نے اس نلی کو خشک آکسیجن سے بھرا اور اس کے مڑے ہوئے تنگ حصہ میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال دیا کہ آکسیجن نلی سے نکلنے نہ پائے۔ اسی سے دباؤ کا اندازہ کرنے میں بھی کام لیا۔



شکل ۱۔

جب آکر اس طرح مرتب ہو گیا تو امانی چکر کے ذریعہ آکسیجن میں برقی موجیں گزاریں۔ کچھ دیر کے بعد مڑی ہوئی نلی میں کے ترشہ نے صاف بتا دیا کہ گیس کا حجم گھٹ گیا ہے۔

اس کے بعد نلی کو تقریباً ۳۰۰ مرتبہ گرم کیا تو گیس پھر اپنے اسی ابتدائی حجم پر آگئی۔ او اس میں اوزون (Ozone) کا کوئی

شائبہ باقی نہ رہا۔ یہی تجربہ بار بار کر کے دیکھا۔ ہر مرتبہ یہی ثابت ہوا کہ آکسیجن کو اوزون میں تبدیل کرنے سے حجم کم ہو جاتا ہے۔ اور جب اوزون (Ozone) حرارت پہنچا کر معمولی آکسیجن میں تبدیل کر دی جاتی ہے تو حجم پھر اپنی اسی اصلی حالت پر آ جاتا ہے۔

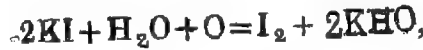
Andrews

Tait

اس طرح چونکہ آکسیجن کا صرف تھوڑا سا حصہ اوزون میں تبدیل ہو سکتا تھا اس لئے یہ تجربہ اس بات کے معلوم کرنے کے لئے کافی نہ تھا کہ حجم کے تغیر اور آکسیجن کی تبدیل شدہ مقدار میں کیا تعلق ہے۔

۲۔ اب اُسی نلی میں تجربہ سے پہلے شیشہ کا ایک ایسا چھوٹا سا سر بھر جوہر رکھ دیا جس میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول بھردیا گیا تھا۔ پھر قاعدہ مذکور سے آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کیا۔ اور حجم کی کسی نگاہ میں رکھ لی۔ پھر اس کے بعد جوہر کو توڑ دیا۔ جب پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کو اوزون نے تحلیل کر دیا اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو گئی تو گیس کے حجم میں کوئی مزید کمی محسوس نہ ہوئی۔ علاوہ بریں نلی کو ۳۰۰ درجہ تک گرم کر دینے کے بعد ٹھنڈا کر کے اُسی ابتدائی تپش پر لے آنے سے اب پہلے کی طرح گیس کے حجم میں کوئی اضافہ بھی نہ ہوا۔

اب پوری احتیاط کے ساتھ اس آئیوڈین (Iodine) کی تحلیل کی جو اوزون کے تعامل سے آزاد ہوئی تھی تو پھر مساوات ذیل سے یہ بات بخوبی معلوم ہو سکتی تھی کہ جس آکسیجن نے اس آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کیا ہے اُس کی واقعی مقدار کیا ہے :-

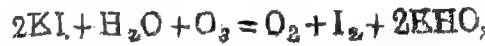


اس تجربہ سے یہ نتیجہ مترتب ہوا کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ تعامل کرنے میں جو آکسیجن صرف ہو جاتی ہے اُس کا حجم عین اُس کمی کے برابر ہے جو آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔



ان واقعات نے ثابت کر دیا کہ جب اوزون نے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کیا تو اس اوزون سے جو آکسیجن آزاد ہوئی اُس کا حجم خود اوزون کے حجم کا مساوی ہے۔ علاوہ بریں اس سے یہ بھی ثابت ہو گیا کہ پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل میں جو آکسیجن صرف ہو گئی ہے اُس کا حجم گیس کے حجم کی ابتدائی کمی کے برابر ہے۔

محققین نے ان واقعات کی یہ توجیہ کی کہ اوزون Ozone کو سالمی ضابطہ O<sub>3</sub> سے تعبیر کرنا چاہیے۔ پھر اس اعتبار سے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ اور اوزون کے تعامل کی شکل حسب ذیل ہو سکتی ہے۔



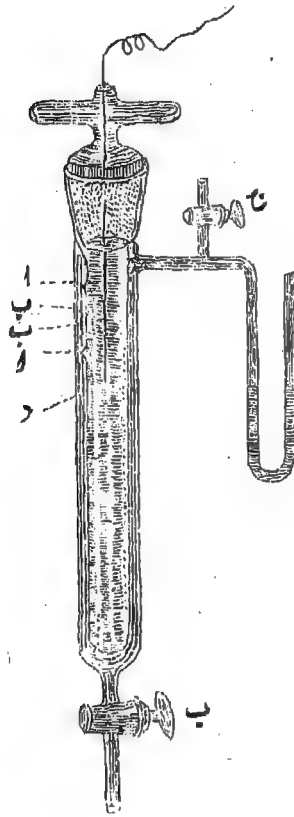
۳۔ لیکن اس نتیجہ کی صحت ثابت کرنے کے لئے اس امر کا معلوم ہونا ضروری ہے کہ اوزون کی وہ آکسیجن جو پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل میں صرف ہو جاتی ہے اور وہ آکسیجن جو اوزون سے آزاد ہوتی ہے ان دونوں کے جموں کو ایک دوسرے سے فی الواقع کیا نسبت ہے۔ یہ ثبوت سورسٹ نے ہم پہنچایا۔ اور اس مطلب کے لئے تارپین کی اس خاصیت سے استفادہ کیا کہ اس میں اوزون (Ozone) بلا تحلیل جذب ہو جاتی ہے۔ پھر تحقیقات سے اس نتیجہ پر پہنچا کہ اوزون دار آکسیجن میں سے اوزون کو تارپین میں جذب کر لینے سے گیس کے حجم میں جو کمی پیدا ہوتی ہے وہ حجم کے اُس اضافہ سے دو چند ہے جو اوزون دار آکسیجن کو گرم کرنے سے

Soret

Turpentine

پیدا ہوتا ہے۔

یہ واقعہ شکل ۱۱۱ کے آلہ سے ثابت کیا جاسکتا ہے۔



شکل ۱۱۱

یہ آلہ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک ایسی نلی پر مشتمل ہے جس میں طولانی مجوف ڈاٹ لگا دی گئی ہے۔ یہ ڈاٹ تقریباً نلی کے پینڈے تک پہنچ جاتی ہے۔ آکسیجن اس ڈاٹ اور بیرونی نلی کی درمیانی فضاء میں رہتی ہے۔ اور تارپن پتلے سے شیشہ کی سر بہر شعری نلی و میں رکھی جاتی ہے جس کو سنبھالنے کے لئے ڈاٹ اور بیرونی نلی پر چھوٹے چھوٹے دندانے لگے اور ب بنا دئے ہوتے ہیں۔ تجربہ کے دوران میں آلہ گھماتے ہوئے سیخ میں رکھ دیا جاتا ہے کہ پیش مستقل رہے۔

امالی چکر کا ایک تار لگھلتے ہوئے سیخ کے پانی میں ڈبو دیا جاتا ہے اور دوسرا تار ڈاٹ کے

جوف میں رکھے ہوئے ہلکائے ترشے میں رہتا ہے۔ جب برقی جویں گزاری جاتی ہیں تو آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ حجم میں کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کمی کا اندازہ اُس پیمانہ سے ہو سکتا ہے جس کا انتظام نلی کے ساتھ کر دیا گیا ہے۔

جب حجم میں کافی کمی ہو جاتی ہے تو برقی بجوں کو روک دیا جاتا ہے۔ اور ڈاکٹ اس طرح ڈرا سی پھرا دی جاتی ہے کہ تارپین والی نلی ٹوٹ جائے اور تارپین باہر نکل آئے۔ تارپین اوزون کو جذب کر لیتی ہے۔ اور اوزون ( $O_3$ ) کے جذب ہو جانے سے گیس کے حجم میں مزید کمی پیدا ہوتی ہے۔

اگر آلہ صحیح حالت میں ہو اور تجربہ میں پوری احتیاط ملحوظ رہے تو اس تجربہ سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ حجم کی یہ دوسری کمی پہلی کمی سے دو چندی ہے۔ اس بناء پر ہم یوں قیاس کر سکتے ہیں کہ اوزون کی پیدائش کے لئے دو حجم آکسیجن ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے یعنی آووگائیڈرو کے دعوے کے رو سے آکسیجن کا ایک سالمہ آکسیجن کے آدھے سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ اس لئے اوزون کی سالمی ترکیب  $O_3$  سے تعبیر ہوتی چاہیئے۔

۴۔ اگر  $O_3$  اوزون کے ضابطہ کی صحیح تعبیر ہے تو ضروری ہے کہ آکسیجن کی کثافت ۱۶ کے مقابلہ میں اوزون ( $O_3$ ) کی کثافت ۲۴ ہو۔ اور پھر گیس انتشار کے کلیہ کے بموجب اوزون کا انتشار بھی اسی نسبت سے کم ہونا چاہیئے۔ سوئٹز اپنی تحقیقات سے اس نتیجہ پر پہنچا ہے کہ واقعہ یہی ہے۔ اور اس کے تجربوں نے ثابت کر دیا ہے کہ اوزون کی کثافت کو ۲۴ ہی کا عدد تعبیر کرتا ہے۔ پھر اس پہلو سے بھی ظاہر ہے کہ اوزون کا وزن سالمہ ۴۸ اور اس کا سالمی ضابطہ  $O_3$  ہونا چاہیئے۔

(۴)

۱۔ Avogadro  
۲۔ Soret

# تیسری فصل

## ہائیڈروجن

### HYDROGEN

ہائیڈروجن یوں تو سولہویں صدی ہی میں پیرا سلسس کے اکتشاف میں آگئی تھی۔ لیکن وہ اس کی ماہیت سے واقف نہ ہو سکا۔ اور اس گیس کو دیگر احتراق پذیر گیسوں پر محمول کر کے رہ گیا۔ اس غلط بحث کا نتیجہ یہ ہوا کہ ہائیڈروجن کی تشخیص اٹھارہویں صدی تک ملتوی رہی۔ چنانچہ سٹالے میں کیونڈیش نے یہ مرحلہ طے کیا اور اس کے ہاتھ پر ہائیڈروجن کی انفرادی شخصیت متحقق ہوئی۔ پھر اس سے چند سال بعد یعنی سٹالے میں کیونڈیش نے یہ بھی ثابت کیا کہ جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو وہ پانی پیدا کرتی ہے۔ چنانچہ اس نے اس مائع کی بھی غامض مقدار جمع بھی کر لی۔ اس سے قبل سٹالے میں لیوازیے نے ثابت

Paracelsus

۱

Cavendish

۲

Lavoisier

۳

کر چکا تھا کہ ہوا کا عامل مجزہ آکسیجن ہے۔ اب ان دو نتیجوں کے لیے یہ بات ثابت کر دی کہ پانی کوئی بسیط چیز نہیں بلکہ مرکب ہے۔ اور اس کا ایک جزء وہ عنصر ہے جس کو کیونٹش نے مشخص کیا۔ بدین اعتبار اس نوکشف عنصر کا نام ہائیڈروجن (Hydrogen) رکھا گیا ہے۔

### وقوع :-

آزادی کی حالت میں یہ عنصر دوسری گیسوں کے ساتھ ملا ہوا اس مواد میں پایا جاتا ہے جو آتش فشاں پہاڑوں کی آتش باری کے زمانہ میں زمین کے اندر سے خارج ہوتا ہے۔ لاہوری نمک کے بعض طبقوں کے اندر بھی خالی جگہوں میں ملتا ہے۔ اور بعض شہابی پتھروں میں بھی اس کا پتہ چلتا ہے۔ ہوا میں اس کا صرف خفیف سا شائبہ موجود ہے جو ایک حصہ فی ۱۵ لاکھ سے زیادہ نہیں۔ آفتاب اور اکثر ثابت کی قزحوں میں اس عنصر کے مخصوص خطوط نہایت نمایاں ہیں۔ دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کی حالت میں ہائیڈروجن کی اچھی خاصی مقدار دنیا میں موجود ہے۔ چنانچہ پانی میں وزناً گیارہ فی صدی ہائیڈروجن ہے۔ علاوہ بریں تمام ترشوں کا جزء اصلی بھی عنصر ہے۔ کاربن کے بے شمار قدرتی اور مصنوعی مرکبات کا بھی جزء ترکیبی ہے۔ اور یہ عنصر تمام حیوانی اور نباتی اجسام میں پایا جاتا ہے۔

### ترشے :-

ہائیڈروجن کی تیاری میں ترشوں کا استعمال نہایت عام ہے۔ اس عمومیت کو یوں سمجھنا چاہیے کہ گویا صرف ترشوں ہی کے تعاملوں

لفظ ہائیڈروجن یونانی کے الفاظ Hydor ὕδωρ اور Gennan γέναν سے مشتق ہے۔

Hydr بمعنی پانی۔ اور Gennan کا اغز دہی ہے جو ہمارے لفظ جھنکا کا ہے۔

سے ہائیڈروجن تیار کی جاتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ آگے بڑھنے سے پہلے ترشوں کی اہمیت کا کچھ ذکر آجائے تاکہ استعمال کے ساتھ ساتھ ہم وادراک کو بھی غائبش کا موقع ملتا رہے۔ وہ ترشے جو ہائیڈروجن کی تیاری میں عمومیت سے استعمال میں آتے ہیں حسب ذیل ہیں:-

ہائیڈروکلورک	( Hydrochloric )	ترشہ HCl	آبی
سلفیورک	( Sulphuric )	ترشہ $H_2SO_4$	آبی
نائیٹرک	( Nitric )	ترشہ $HNO_3$	آبی
ایسیٹک	( Acetic )	ترشہ $CH_3.COOH$	آبی

معمولاً جس شکل میں یہ ترشے کام میں لائے جاتے ہیں وہ یہ ہے کہ ان میں پانی ملا ہوتا ہے جس کا سالمی تناسب سوئی معین تناسب نہیں۔ اس لئے پانی کی متغیر مقدار کی شمولیت کو لفظ ”آبی“ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

ہائیڈروکلورک ترشہ ( HCl آبی ) گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) کا محلول ہے۔ دارالتجربہ میں جو ترشہ ”خالص“ مریکیز ہائیڈروکلورک ترشہ کے نام سے استعمال کیا جاتا ہے اس میں گیس مذکور صرف اس قدر ہوتی ہے جتنی کہ پانی کی موجودہ مقدار اپنے وجود میں حل کر سکتی ہے۔ اور عموماً یہ مقدار وزن ۳۹ فی صدی سے زیادہ نہیں ہوتی۔ جب اس محلول کو گرم کیا جاتا ہے تو اس میں سے کچھ HCl گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور ابال کے ساتھ خارج ہوتی ہے۔ لیکن اس ابال کو کیمیائی تعامل کی علامت نہ سمجھنا چاہیے۔

”تجارتی ہائیڈروکلورک ترشہ“ کمتر مریکیز ہوتا ہے۔ اور اس میں نوٹ بھی ہوتے ہیں۔

”مریکیز سلفیورک ترشہ“ تیل کے سے قوام کا مایع ہے۔ اس میں پانی کے صرف شاہنے موجود ہوتے ہیں جو عملی طور پر نظر انداز

کئے جاسکتے ہیں۔  
 "تجارتی سلفیورک ٹرشہ" میں دیگر ٹوٹوں کے علاوہ ۶ تا ۷ فی صدی پانی بھی موجود ہوتا ہے۔  
 "خالص مریخ نائٹریک ٹرشہ" ۶۰ فی صدی ۱۰۰ نائٹریک ٹرشہ (HNO<sub>3</sub>) پر مشتمل ہوتا ہے اور "تجارتی" ٹرشہ ۵۳ تا ۶۲ فی صدی پر۔ اس میں ٹوٹوں کی مقدار مقابلہ کم ہوتی ہے۔  
 "ایسٹیک" (Acetic) ٹرشہ "۱۰۰ نائٹریک ٹرشہ" CH<sub>3</sub>COOH کا آبی محلول ہے۔

تمام "ہلکے" ٹرشوں میں ۹۰ تا ۹۵ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ یہ پانی اصولاً تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔ اس لئے کیمیائی مساواتوں میں وہ نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔  
 "ٹرشہ" کی اصطلاح کا اطلاق مرکبات کی ایک خاص جماعت کے ارکان پر ہوتا ہے۔ ان مرکبات میں بعض ایسے معین خصائص پائے جاتے ہیں جو اسی جماعت سے مختص ہیں۔ تمام ٹرشوں کا اصلی جز ہائیڈروجن ہے۔ اور یہی تمام ٹرشوں کی اصلی اصول ہے۔ ٹرشے اگر پانی سے پاک ہوں تو برق کو ایصال نہیں کرتے۔ ان کے آبی محلولوں کا مزہ ترش ہوتا ہے اور وہ لہتمس کے رنگ کو نیلے سے بدل کر سرخ کر دیتے ہیں۔ ٹرشے جب پانی میں حل ہو جاتے ہیں تو ان سے دو اور خاصیتوں کا بھی اظہار ہوتا ہے جو خصوصیت سے قابل ذکر ہیں۔ یعنی وہ :-

۱۔ برقی رد کو ایصال کرتے ہیں۔ اور برقی رد کے اثر سے خود تحلیل ہوتے ہیں۔

۲۔ ان کی ہائیڈروجن (یا اگر آکسیجک ٹرشہ پیش نظر ہو تو یوں کہو کہ ہائیڈروجن کے ایک اگائی وزن) کو بعض دھاتیں خارج کر دیتی ہیں اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں۔

جب ہم ترشوں کے کیمیائی ساک سے بحث کرتے ہیں تو اس مادہ کی جو ترشوں کی ذات میں ترشٹی خواص پیدا کرنے والی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے منفی اُصلیہ کہتے ہیں۔ چنانچہ مذکورہ بالا ترشوں میں علی الترتیب  $\text{CH}_3\text{COO}$  اور  $\text{NO}_3$ ،  $\text{SO}_4$ ،  $\text{Cl}$  منفی اُصلیہ ہیں۔ ان میں سب سے پہلا یعنی  $\text{Cl}$  منفی اُصلیہ ہے اور باقی سب ہی کب اُصلیہ ہیں۔ بہت سے تعاملوں میں پیچیدہ اُصلیہ کیمیائی امتزاج کی ایک حالت سے دوسری حالت کی طرف اکائیوں کے طور پر حرکت کرتے ہیں۔

## ہائیڈروجن کی تیاری

ہائیڈروجن آزادی کی حالت میں عام نہیں ملتی۔ اور جب ملتی بھی ہے تو وہ غیر مخلوط نہیں ہوتی۔ اس لئے اگر اس کا کافی ذخیرہ ہم پہنچانا ہو تو ضروری ہے کہ مرکبات کے وجود سے حاصل کی جائے۔ اس مطلب کے لئے جیسا کہ آکسیجن کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے ہم دو رستے اختیار کر سکتے ہیں:—  
(ا) توانائی کے صرف سے مرکب کے اجزاء ایک دوسرے سے بزور جدا کر دئے جائیں۔ اور توانائی عموماً حرارت یا برق کی شکل میں ہم پہنچائی جاتی ہے۔  
(ب) مجزو مطلوب کو جدا کرنے کے لئے مرکب کے دیگر اجزاء کے سامنے کوئی ایسی چیز پیش کی جائے جس کے ساتھ وہ ترکیب کھا سکتے ہوں۔

## ہائیڈروجن کی تیاری برق پاشیدگی سے

پہلی تدبیر کو بروئے کار لانے کے لئے یہاں برق بہترین چیز ہے۔

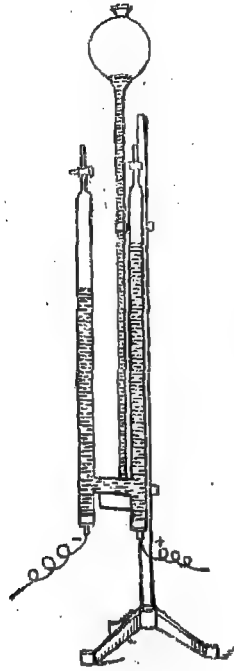


اور اس مقام پر ہائیڈروجن کی تیاری میں ہم اسی سے کام لینگے۔  
ہائیڈروجن کے وہ مرکبات جو عام ہیں، مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ  
(Hydrogen chloride) اور پانی، وہ حرارت کے عمل سے باسانی  
تحلیل نہیں ہوتے۔ اور اکثر حالتوں میں تو بہتر سے بہتر نتیجہ ہی ہوتا  
ہے کہ گیسوں کا آمیزہ حاصل ہو جاتا ہے۔ پھر ان گیسوں کو ایک دوسری سے  
جدا کرنے میں جو اشکال پیش آتا ہے اس کا مقابلہ کرنا پڑتا ہے۔ اس لئے  
ہائیڈروجن کی تیاری میں توانائی کی اس شکل کا استعمال بکار آمد نہیں۔ برق  
کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اس سے مرکب کا صرف تجزیہ  
ہی نہیں ہوتا بلکہ مرکب کے مثبت اور منفی اجزاء الگ الگ مقامات پر  
آزاد ہوتے ہیں۔ اور یہ ایسا فائدہ ہے کہ صرف برق ہی کے استعمال  
سے مترتب ہو سکتا ہے۔

جب کوئی ترشہ پانی میں حل کر دیا جاتا ہے اور اس محلول  
میں برقی موڑ کے تار داخل کئے جاتے ہیں تو منفی تار (یعنی کیتھوڈ  
(Cathode)) پر ہائیڈروجن کے بلبلے پیدا ہوتے ہیں اور محلول کی سطح  
کی طرف اٹھنے لگتے ہیں۔ باقی اجزاء کو جو کچھ کہ وہ ہوں، مثبت تار  
(یعنی اینوڈ (Anode)) کی طرف کشش ہوتی ہے اور وہاں جا کر وہ کسی  
نہ کسی شکل میں آزاد ہو جاتے ہیں۔ اسی بنا پر ترشٹی اصلیوں کو  
منفی اصلیت کہا جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے ہافمن  
نے ایک نہایت مفید آلہ (شکل ۱) اختراع کیا ہے جو اسی  
کے نام کی مناسبت سے ہافمن کا کیمیائی برق پیا کہلاتا ہے۔  
اس میں ترشہ کا آبی محلول بھر دیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن بائیں اُتھ  
کی نلی میں جمع ہوتی ہے۔ اور دوسری چیزیں جو پیدا ہوتی ہیں وہ اگر

کیسی ہوں تو دائیں ہاتھ کی نلی میں جمع ہوتی جاتی ہیں۔ گیسوں کے اجتماع سے محلول اپنی جگہ سے ہٹ کر تیسری نلی کے جوفہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔



شکل ۱۲

برقی رد ایک تار کے رستے آتی ہے اور افقی نلی میں سے ہوتی ہوئی دوسرے تار کے رستے مورچہ کی طرف چلی جاتی ہے۔ جب تمام ترشہ تشکیل ہو جائے تو ہائیڈروجن کی پیدائش اصولاً موقوف ہو جاتی چاہیے اور چونکہ پانی بذات خود برقی رد کے لئے تقریباً کامل غیر موصل ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس موقع پر آ کر برقی رد کا ”بھاؤ“ بھی رک جائے۔ اگر واقعہ اس کے برعکس ہو تو برقی رد کے ”بھاؤ“ کو ان موبیل

چیزوں کی پیدائش کا نتیجہ سمجھنا چاہیے جو بعض حالتوں میں اینوڈ (Anode) پر پانی اور آزاد شدہ اسیلئے کے تعامل سے پیدا ہو جاتی ہیں۔

جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کیا جاتا ہے تو:

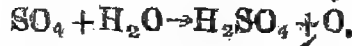


کلورین جو حل پذیر گیس ہے مثبت تار کے قرب و جوار کے پانی میں حل ہوتی جاتی ہے۔

اور جب سلفیورک ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:—



$SO_4$  ثبوت تلہ پر پہنچ کر اپنی برقی حالت کے اعتبار سے اعتدال پر آجاتا ہے اور پھر پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے :-



اس لئے اس مقام پر آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دوبارہ پیدا ہو جانے والی چیز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔ اس بناء پر آخری نتائج یہ ہیں کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کو آزادی حاصل ہوتی ہے۔ اور یہ دوبارہ پیدا شدہ سلفیورک ترشہ آینوڈ (Anode) کے ارد گرد جمع ہوتا جاتا ہے۔

جب کوئی مرکب برقی توانائی کے استعمال سے تحلیل کیا جاتا ہے تو اس واقعہ کو برقی پائیدگی کہتے ہیں۔

یہاں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ ترشے اور پانی اپنی ذات میں برقی رو کے لئے غیر موصول ہیں۔ اور ترشہ اور پانی کا آمیزہ اس کے لئے موصول بن جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ایصال کے دوران میں ترشہ تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ واقعہ نہایت معنی خیز ہے۔ چنانچہ اس سے ہم بخوبی سمجھ سکتے ہیں کہ حل کا فعل، مادہ کی اجتماعی حالت کا محض طبعی تغیر ہی نہیں بلکہ اس سے کچھ زیادہ بھی ہے۔ اس امر کی مزید توضیح کے لئے آئیونائزیشن (Ionization) کی بحث دیکھنا چاہیے۔

مذکورہ بالا صورت میں برقی رو کا اثر عموماً اس طرح بیان کیا جاتا ہے کہ برقی رو نے پانی کو تحلیل کر دیا ہے۔ لیکن یہ بیان علمی رنگ میں صرف اس حد تک صحیح قرار پاسکتا ہے جس حد تک ہمارا یہ کہنا صحیح ہے کہ انسان پہاڑ اٹھا کر لے جاسکتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اگر انسان کو کافی وقت میسر آجائے تو وہ اپنی کوشش سے آہر کار پہاڑ کو اس کی جگہ سے ہٹا سکتا ہے۔ برقی رو کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ خالص ترین پانی پر برقی رو کا عمل نہایت مست ہوتا ہے جس کی وجہ

یہ ہے کہ برقی رو کے لئے پانی کی موصلیت نہایت خفیف ہے۔ معمولی کشید کیا ہوا پانی برقی رو کو بلاشبہ اچھا خاصا ایصال کر دیتا ہے۔ لیکن اس میں یہ قابلیت ایک ترشہ کی موجودگی سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ ترشہ کاربائیک (Carbonic) ترشہ ہے۔ ہلکایا سلفورک ترشہ اس اعتبار سے بہت زیادہ موثر ہے۔ چنانچہ اس کی موجودگی سے پانی کی موصلیت اس حد کو پہنچ جاتی ہے کہ کاربائیک (Carbonic) ترشہ پانی کو سیر کر دینے پر بھی بمشکل اس کے ہزارویں حصہ تک برقرار ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے اپنے موجودہ مطلب کے لئے ہم پانی کو غیر موصول قرار دے سکتے ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ خالص پانی کی موصلیت کسی حال میں بھی قابل لحاظ نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ موصلیت خواہ کتنی ہی خفیف کیوں نہ ہو پھر بھی بعض موقعے ایسے ہیں کہ وہاں لامحالہ اس کو ملحوظ رکھنا پڑتا ہے۔ مزید توضیح کے لئے آب پاشیدگی اور "کیمیائے محرکہ برقی" کی بحث دیکھو۔

جب ہلکے سلفورک (Sulphuric) ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو تحلیل کے بعد پانی کے تعامل سے یہ ترشہ پھر بن جاتا ہے۔ اور اس طرح اس کی مقدار میں کچھ فرق نہیں آنے پاتا۔ اس واقعہ کا نتیجہ یہ ہے کہ آخر کار صرف پانی ہی تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن واقعات کی توضیح پانی کے ساتھ SO<sub>2</sub> کے تعامل کرنے سے غیر ضروری طور پر پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں جو ہائیڈروجن اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے اس کے ماخذ کے سمجھنے میں اس واقعہ سے اشکال پیدا ہو جاتا ہے کہ خود سلفورک ترشہ کے وجود میں بھی یہ دونوں عنصر موجود ہیں۔

جب سوڈیم فلورائیڈ (Sodium fluoride) NaF کا آبی محلول برقی پاشیدہ کیا جاتا ہے تو اس صورت میں حل شدہ چیز کی انہی ذات میں نہ ہائیڈروجن کا کوئی شائبہ موجود ہوتا ہے نہ آکسیجن کا علاوہ بریں اس صورت میں نہ سوڈیم کو آزادی حاصل ہو سکتی ہے نہ فلورین (Fluorine) کو۔ کیونکہ پانی کی ہائیڈروجن اور آکسیجن کا آزاد ہو جانا ان کے مقابلہ میں زیادہ سہل ہے۔

اس لئے واقعات کے افہام و تفہیم میں کسی طرح کا اشکال پیدا نہیں ہوتا۔  
نمک مذکور ماریج کو عمدہ موصول کر دیتا ہے۔ اور جہاں تک کسی شے کی تحلیل کا  
تعلق ہے وہ خود تحلیل نہیں ہوتا اور صرف پانی ہی تحلیل ہوتا ہے۔ یہ پانی  
کو برقی توانائی کے عمل سے تحلیل کرنے کی ایک نہایت سیدھی سادہ  
صورت ہے۔

## ہائیڈروجن کی تیاری ہلکے ترشوں سے بطریق اخراج

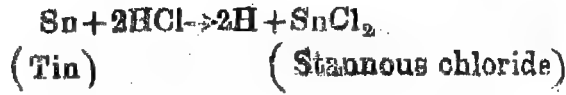
غناصر کے حصول کا دوسرا رستہ اختیار کر کے ہم ترشوں سے  
ہائیڈروجن حاصل کر سکتے ہیں۔ اس کی بہترین صورت یہ ہے کہ ترشوں  
کی ترکیب میں ہائیڈروجن کی بجائے کوئی اور ایسا عنصر داخل کر دیا جائے جو ترشوں  
کے منفی اعلیٰ کے ساتھ ترکیب کھا سکتا ہو۔

تعال میں تیزی پیدا ہونے سے پہلے ضروری ہے کہ ترشے  
پانی سے ہلکا دے بجائیں۔ ترشوں میں سے ہائیڈروجن کو خارج کر کے  
خود ان کی جگہ لے لینے کی قابلیت جن چیزوں میں پائی جاتی ہے وہ بعض دھاتیں  
ہیں۔ ان دھاتوں میں جست، لوہا، ایلومینیئم (Aluminium) میگنیشیم  
(Magnesium) وغیرہ خصوصیت سے قابل ذکر ہیں۔ تعادل کے دوران  
میں ماریج میں سے ہائیڈروجن کے جیلے اٹھتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ اور  
تعال کے بعد جب باقی ماندہ ماریج بخیر کر دیا جاتا ہے تو خشک مرکب حاصل  
ہوتا ہے جس میں دھات، ترش کے باقی ماندہ اجزاء کے ساتھ ترکیب کھائے  
ہوئے ہوتی ہے۔ مثلاً اگر جست اور سلفیورک ترش استعمال کیا جائے تو  
زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے۔



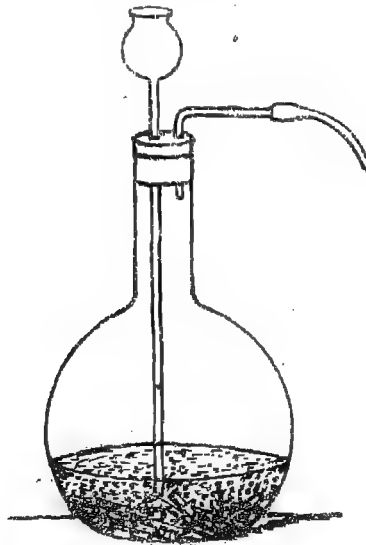
اور اگر تعلق اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترش یا ایلومینیئم  
(Aluminium) اور ہائیڈروکلورک ترش استعمال کیا جائے تو پہلی

صورت میں سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) اور دوسری صورت میں ایلمینیم کلورائیڈ (Aluminium chloride) پیدا ہوتا ہے :-



ان تعاملوں میں پانی کا وجود ضروری تو ہے لیکن وہ کیمیائی تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔ اور اس میں کوئی تغیر بھی پیدا نہیں ہوتا۔ پانی کو یہاں یوں تصور کرنا چاہیے کہ وہ بھی گویا آلہ کا ایک حصہ ہے۔

اس قاعدہ میں ہر ترشہ کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ امر قابل لحاظ ہے کہ بہت سے ترشوں کا عمل نہایت مست ہے۔ اور اس بنا پر وہ ایٹھڑ جن کی تیاری میں چنداں بکار آمد نہیں۔ بہر کیف تعامل

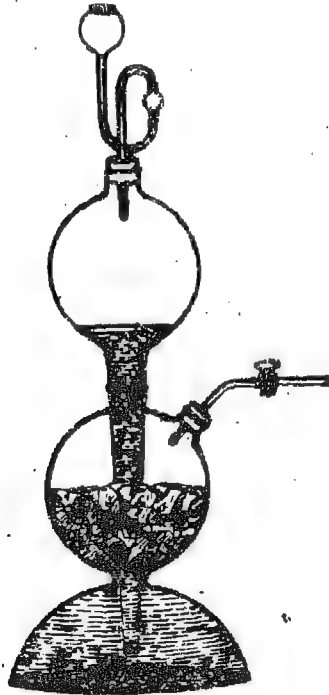


شکل ۱۳

کا انداز ہر حالت میں یہی ہے جو ہم نے بیان کر دیا ہے۔

اگر ٹائٹروجن کی تھوڑی سی مقدار درکار ہو تو اس مطلب کے لئے شکل ۱۳ کا سا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں یہ رعایت بھی موجود ہے کہ اگر ترشہ کی مزید مقدار استعمال میں لانا منظور ہو تو وہ کنٹرول فیٹی نی کے رستے صراحی میں ڈالی جاسکتی ہے۔ اور اس طرح آلہ میں ہوا داخل ہونے نہیں پاتی۔

زیادہ مقدار میں ٹائٹروجن تیار کرنے کے لئے ہم سیٹ کا آلہ (شکل ۱۴) استعمال کر سکتے ہیں۔ اس آلہ میں گیس کا ٹیمپس بھی منضبط ہو سکتا ہے۔ چنانچہ یکساں ڈاسٹ کو بند کر دینے سے جب مزید گیس پیدا ہوتی ہے تو اس کا دباؤ ترشہ کو دھکیل کر بالائی جوف میں پہنچا دیتا ہے۔ اس طرح ترشہ دھات سے ہٹ جاتا ہے اور تقابل



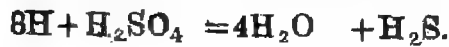
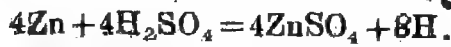
شکل ۱۴

موقوف ہو جاتا ہے۔ پھر جب ڈاٹ کھول کر کچے گیس نکال لی جاتی ہے تو درمیانی جوفہ میں دباؤ کے کم ہو جانے سے ترشہ پھر دھات کے پاس پہنچ جاتا ہے اور تعامل شروع ہو جاتا ہے۔

وہ دھاتیں جو ہلکے ترشوں میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہیں اور چاندی سونے اور پارے کی سی دھاتیں جو اس طرح عمل نہیں کرتی ہیں ان دونوں صنفوں کے درمیان نہایت عمدہ حد فاصل قائم ہو سکتی ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو دھاتوں کا سلسلہ بہ اعتبار قوت محرکہ برق۔

لوہا یا جست کسی غیر عامل دھات مثلاً پلاٹینم (Platinum) کو چھو رہا ہو تو ترشہ کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے ہائیڈروجن بھی زیادہ تیز تیز خارج ہوتی ہے۔ اس طرح کی ترتیب کو کیمیا کی زبان میں جھفت کہتے ہیں جھفت کی کارگزاری کی تفصیلی بحث تو اُس کے مناسب مقام پر آئی چاہئے یہاں صرف اس قدر بتا دینا کافی ہے کہ جھفت کی کارگزاری اُس کی دو دھاتوں کی برقی حالتوں پر موقوف ہوتی ہے۔

ترشہ کے ساتھ اگر پانی موجود نہ ہو تو ترشہ یا تو عمل ہی نہیں کرتا یا اگر عمل کرتا ہے تو اُس میں اور طرح کا کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ مثلاً خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) خواہ کسی ہو یا بالیج بنا لیا گیا ہو جست کے ساتھ کچھ بھی تعامل نہیں کرتا۔ اور دوسری طرف خالص مہرک سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ سردی کی حالت میں تو جست سے وہ تقریباً غیر متاثر رہتا ہے۔ اور جب گرم کر دیا جاتا ہے تو تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن یہ تعامل ایسا نہیں کہ ہائیڈروجن کے سادہ ہٹاؤ پر محمول کر لیا جائے۔ اس تعامل کی اصلیت یہ ہے کہ ترشہ کے کچھ حصہ سے آکسیجن نکل جاتی ہے اور اس طرح پانی اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتے ہیں :-





## ہائیڈروجن کی تیاری پانی سے

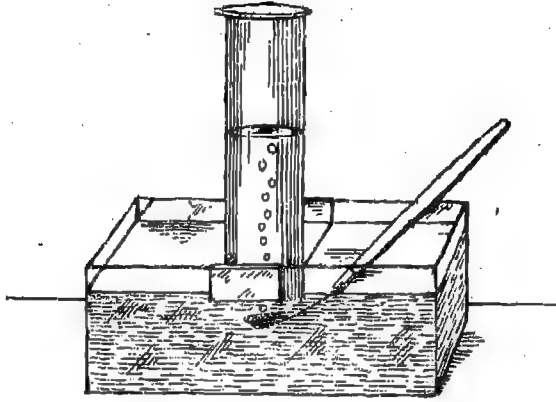
وہ دھاتیں جو ہلکے ٹرٹھوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں وہ پانی میں سے بھی ہائیڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں۔ اور وہ دھاتیں جو ٹرٹھوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتی ہیں وہ پانی کے ساتھ بھی اس طرح کا سلوک کرنے کے قابل نہیں۔ بعض دھاتیں مثلاً پوٹاشیم (Potassium) اور سوڈیم (Sodium) زیادہ عامل ہیں اور ہلکے ٹرٹھوں کے ساتھ اس قدر تندی سے تعامل کرتی ہیں کہ تعامل کا ضبط نامکن ہو جاتا ہے۔ صرف اسی قسم کی دھاتیں سرد پانی میں سے بھی ہائیڈروجن کو تیزی کے ساتھ ہٹا سکتی ہیں۔ میگنیشیم (Magnesium) اور جست کا یہ حال ہے کہ یہ دھاتیں پانی کے ساتھ صرف ۱۰۰ درجہ پر پہنچ کر قابل احساس تعامل کرتی ہیں۔ ہاں اگر پانی میں انہیں کسی اور دھات کے ساتھ تماس پیشہ آجائے تو البتہ ان کا تعامل مقابلہ تیز ہو جاتا ہے۔ اگر یہ منظور ہو کہ لوہا، زنک (Nickel) جست اور میگنیشیم سرد پانی کے ساتھ تعامل کریں تو ان دھاتوں کو باریک سفوف کی شکل میں استعمال کرنا چاہیے تاکہ مؤثر سطح میں زیادہ وسعت پیدا ہو جائے۔

پانی سرد ہو یا جوش کھاتا ہو، ہر حال میں پانی کی ہائیڈروجن گلیہ خارج نہیں ہوتی۔ بلکہ دھات کا ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) یا میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide) بن جاتا ہے۔



سوڈیم جو معمولی نمک کا بھی ایک جز ہے اس نوعیت کے تعامل کی توضیح کے لئے بخوبی استعمال ہو سکتا ہے۔ لیکن وہ پانی سے ہلکا ہے۔

اس لئے اس کو تار کی جالی میں لپیٹ کر پانی میں ڈبو دینا چاہئے (شکل ۱۵) تاکہ  
گیس کا جمع کر لینا ممکن ہو جائے۔ اس مطلب کے لئے جو پانی استعمال کیا



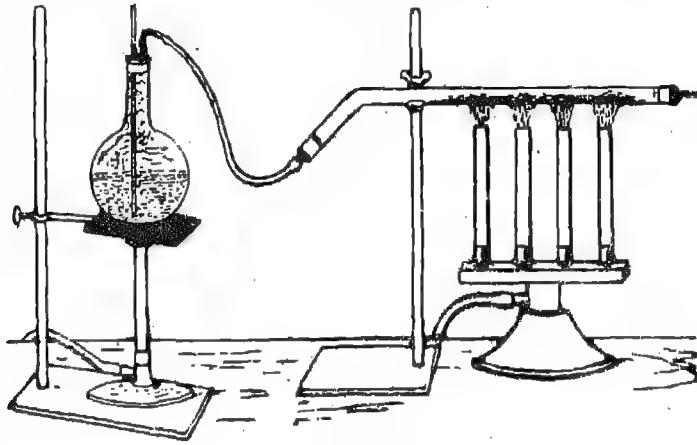
شکل ۱۵

جاتا ہے اس کا اکثر حصہ صرف جلی طور پر گیس کے جمع کرنے میں مدد دیتا ہے۔  
اور تعامل میں صرف اس کی چھوٹی سی کسر حصہ لیتی ہے۔ اس تعامل سے  
جو محلول بن جاتا ہے اس کو چھونے سے صابن کا سا احساس ہوتا ہے اور  
وہ باتس کو سرخ سے نیلا کر دیتا ہے۔ اس محلول کا یہ فعل ترشوں کے عمل  
کی عین ضد ہے۔ وہ چیزیں جن سے ان دو اثروں کا اظہار ہوتا ہے  
ان میں سے ہر ایک کو کیمیا کی زبان میں قلی کہتے ہیں۔

اس تجربہ میں جو قلی محلول بنتا ہے وہ حل شدہ مادہ کے  
ارتکاز کے لحاظ سے بہت ہلکایا ہوتا ہے۔ اسے تیخیر کر دیا جائے تو  
اس سے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) سفید  
تکڑوں کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔

سیدھے اور سوڈیم کا بھرتا جس میں ۳۵ فی صدی سوڈیم  
(Sodium) ہوتا ہے۔ اور وہ بازار میں ہائیڈرون (Hydron)  
کے نام سے پکارتے، مندرجہ بالا تعاملوں میں سوڈیم کا نہایت عمدہ بدل  
ہو سکتا ہے۔

لوہے، جست، اور میگنیشیم (Magnesium) کی سی دھاتیں جب گرم کر کے سُرخ کر دی جاتی ہیں اور پانی اُن کے ساتھ بھاپ کی شکل میں نکل کرنا ہے تو اس صورت میں ان دھاتوں کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے دھات ایک ایسی نلی (شکل ۱۷) میں رکھی جاتی ہے جس میں وہ خوب گرم کی جاسکتی ہے۔ بھاپ صراحی میں

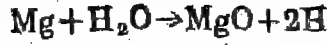


شکل ۱۷

پیدا ہوتی ہے اور نلی کے ایک سرے سے داخل ہو کر دھات پر پہنچتی ہے۔ اور ہائیڈروجن نلی کے دوسرے سرے سے باہر نکلتی ہے۔ سُرخ حرارت پر پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے سوا باقی تمام آئرن آکسائیڈز (Hydroxides) تحلیل ہو کر پانی اور دھات کے آکسائیڈ میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ مثلاً



اس لئے یہاں لوہے، جست، وغیرہ سے صرف آکسائیڈز (Oxides) پیدا ہو سکتے ہیں۔ اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کو پیدا کرنے کا موقع نہیں مل سکتا:—

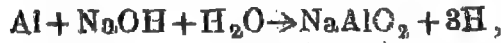


لواہیاں مقناطیسی آکسائیڈ  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  پیدا کرتا ہے۔ اس بنا پر مسادات کو ترتیب دینے کے لئے، آکسیجن کا چار اگائی وزن دیکار ہے۔ اس لئے مسادات میں پانی کے چار اوزان ضابطہ آنا چاہئیں :-



## ہائیڈروجن کی تیاری کے اور قواعد

خاص خاص مطلوبوں کے لئے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے آبی محلول اور ایلمینیم (Aluminium) کی چھیلن کو ملا کر جوش دینے سے بھی ہائیڈروجن تیار کر لی جاتی ہے۔ اس صورت میں سوڈیم ایلمینیٹ (Sodium aluminate) پیدا ہوتا ہے :-



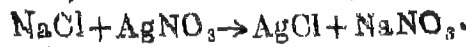
خشک سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور جست کے سفوف کو ملا کر گرم کرنے سے بھی ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ یہاں سوڈیم زینکائیٹ (Sodium zincate) بنتا ہے :-



وہ دھاتیں جو آزادی کی حالت میں ٹھنڈے پانی سے ہائیڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں ان کے مرکبات کے محلولوں کی برق پاشیدگی سے بھی ہائیڈروجن کا تیار کر لینا ممکن ہے۔ مثلاً جب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کا آبی محلول برق پاشیدہ کیا جاتا ہے تو مثبت تار پر کلورین آزاد ہوتی ہے اور منفی تار پر ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بھی بنتا ہے۔

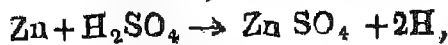
## ہٹاؤ

اس کتاب کے دوسرے حصہ میں ہم کیمیائی تغیر کی تین قسموں سے بحث کریں گے۔ یہاں اُن میں سے تیسری قسم کی دو صنفوں کی توضیح ہماری نگاہوں کے سامنے ہے۔ اس قسم کے تغیرات میں مرکبات تحلیل ہوتے ہیں اور اُن کے اجزاء نئے طور پر ترکیب کھاتے ہیں۔ اس کی پہلی صنف تو دو مثیلی تحلیل ہے جس کی ایک نہایت عمدہ مثال سوڈیم کلورائیڈ ( Sodium chloride ) اور سِلور نائٹریٹ ( Silver nitrate ) کے تعامل میں ملتی ہے :-



اس صنف کے تغیرات میں دو مرکب باہم تعامل کرتے ہیں۔ اور اس تعامل کی ماہیت یہ ہے کہ دونوں مرکب اپنے اپنے ترکیبی اَصلیوں میں بٹ جاتے ہیں۔ پھر یہ اَصلیے اپنے اپنے پہلے ساتھیوں کو چھوڑ کر نئے ساتھیوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اور اس طرح دو نئے مرکب بن جاتے ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری میں جن تعاملوں سے کام لیا گیا ہے وہ صنفِ مذکورہ کے تعاملوں سے کسی قدر مختلف ہیں۔ چنانچہ ران میں ایک مرکب اور ایک عنصر میں تعامل ہوتا ہے۔ اس تعامل میں مرکب اپنے اَصلیوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ اور پھر ایک مرکب اور ایک آزاد عنصر بنتا ہے :-



پہلے عنصر کو ہم یوں کہتے ہیں کہ اُس نے دوسرے عنصر کو ہٹا دیا ہے۔ اور اس

ہٹا دینے کے مفہوم میں یہ مفہوم بھی شامل ہوتا ہے کہ پہلے عنصر نے دوسرے عنصر کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لی ہے۔ مذکورہ بالا مثالوں میں پہلا عنصر جست اور دوسرا عنصر ہائیڈروجن ہے۔

دو ایلی تحلیل میں برابر کا تبادلہ ہوتا ہے۔ مثلاً سوڈیم ایک اصلیم (یعنی Cl) دے دیتا ہے۔ اور اس کی بجائے ایک اور اصلیم (یعنی  $NO_3$ ) لے لیتا ہے۔ اور ہٹاؤ کا یہ حال ہے کہ اس میں ایک عنصر اصلیم کو حاصل کر لیتا ہے اور دوسرا اسے کھو دیتا ہے۔ مثلاً جست کو کچھ دینا نہیں پڑتا اور اسے  $SO_4$  مل جاتا ہے۔ اور دوسری طرف ہائیڈروجن کو  $SO_4$  کھو دینا پڑتا ہے اور اس کے معاوضہ میں اسے کچھ بھی حاصل نہیں ہوتا۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ اوپر کی تقریر میں جو توضیحیں بیان ہوئی ہیں ان میں سے پہلی توضیح میں بھی ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ Na جو Cl کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے تھا اس کو Ag نے ہٹا دیا ہے۔ لیکن رواج کے رٹوے اس اصطلاح کا اطلاق صرف اس حالت پر ہوتا ہے جہاں ہٹائے ہوئے عنصر کو آزادی بھی میسر آتی ہے۔

## تجارتی ہائیڈروجن کے ماخذ

تجارتی اغراض کے لئے جب ہائیڈروجن کی بڑی بڑی مقداریں تیار کرنا ہوتی ہیں تو جست کے استعمال سے لاگت بہت بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ یہ بات اس واقعہ سے بخوبی سمجھ میں آ سکتی ہے کہ ۳۳ حصہ جست صرف ۱ حصہ ہائیڈروجن کو آزاد کرتا ہے۔ یعنی ۱ پونڈ جست کے صرف سے صرف ۱/۳۳ اونس گیس حاصل ہوتی ہے۔ اس بنا پر تجارتی اغراض کے لئے سستے ماخذوں کا تلاش کرنا ضروری ہے۔ مختلف مقامات اور مختلف ملک میں اس غرض کے لئے مختلف ماخذ اختیار کئے جاتے ہیں۔ ہائیڈروجن کی سب سے بڑی مقدار غالباً معمولی نمک یعنی

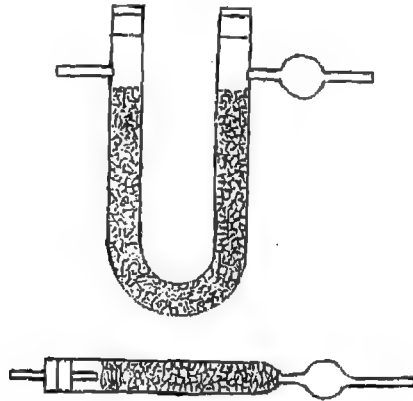
سودیم کلورائیڈ ( Sodium chloride )  $\text{NaCl}$  کے آبی محلول کی برق پاشیدگی میں ضمنی طور پر حاصل ہوتی ہے جب کہ یہ نمک 'سودیم ہائیڈرو آکسائیڈ' ( Sodium hydroxide )  $\text{NaOH}$  کی صنعت کے لئے برق پاشیدہ کیا جاتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن جمع کر لی جاتی ہے اور بھینچ کر فولادی آستوانوں میں بھری جاتی ہے۔ بعض جالتوں میں اس مطلب کے لئے گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ گزار کر ہائیڈروجن حاصل کرنے کا قاعدہ بھی اختیار کیا جاتا ہے۔ ایک اور تدبیر یہ ہے کہ آبی گیس یعنی ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ کے آمیزہ کو مائع بنا لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن اپنے ساتھ کی دوسری گیس کے مقابل میں بہت جلد تبخیر ہو جاتی ہے۔ اور اس طرح اُس سے بخولی جدا کی جاسکتی ہے۔ اس کے علاوہ بعض اور قاعدوں سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ لیکن اس میں اور ان دوسرے قاعدوں میں اس قسم کی چیزوں اور تعاملوں کی بحثیں آ جاتی ہیں جو اس مقام پر ابھی قبل از وقت ہیں۔ اس لئے ہم یہاں ان کو نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اور مناسب مقامات پر ان کا ذکر کریں گے۔

### گیسوں کی تخلیص

اوپر کی تقریروں میں ہائیڈروجن کی تیاری کے جو قاعدے بیان ہوئے ہیں ان میں ہر ایک سے حاصل شدہ ہائیڈروجن غیر خالص ہوتی ہے۔ چنانچہ پہلے تین قاعدوں میں ہائیڈروجن کے ساتھ آبی بخار بھی بہت سے ملے ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر جست غیر خالص ہو تو دیگر کوٹ، مثلاً ہائیڈروجن سلفائیڈ ( Hydrogen sulphide ) اور آرسین ( Arsenic ) بھی اس گیس میں مل جاتے ہیں۔ یہ چیزیں ترشہ کے ساتھ ان کوٹوں کے تعامل کرنے سے بنتی ہیں جو جست میں موجود ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ اگر ترشہ طیران پذیر ہو تو وہ بھی کچھ نہ کچھ

گیس میں مل جاتا ہے۔ جس غرض کے لئے یہ گیس مطلوب ہوتی ہے اس کے لئے اگر خالص گیس درکار ہو تو ہمیں معلوم ہونا چاہئے کہ گیس میں کس قسم کے کوٹوں کی موجودگی کا احتمال ہو سکتا ہے۔ اور پھر ان کوٹوں کے دفعیہ کا مناسب انتظام کر لینا چاہئے۔

گیسوں کو آبی بخارات سے پاک کرنے کے لئے کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) یا ٹریکلر سلفیورک ٹرٹھ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ چیزیں بہت رغبت کے ساتھ رطوبت کو جذب کر لیتی ہیں۔ کیلسیئم کلورائیڈ تھمہ دار شکل میں استعمال کیا جاتا ہے اور مستقیم یا خمیدہ نلیوں (شکل ۷۱) میں رکھا جاتا ہے۔ اور سلفیورک ٹرٹھ کے استعمال کا طریق یہ ہے کہ اس سے جھانواں پتھر کے ٹکڑے تر کر لئے جاتے ہیں اور پھر مذکورہ بالا نلیوں میں رکھ کر کام میں لائے جاتے ہیں۔ یا ٹرٹھ مذکور گیسوں دھون بوتل (شکل ۷۲) میں رکھا جاتا ہے۔

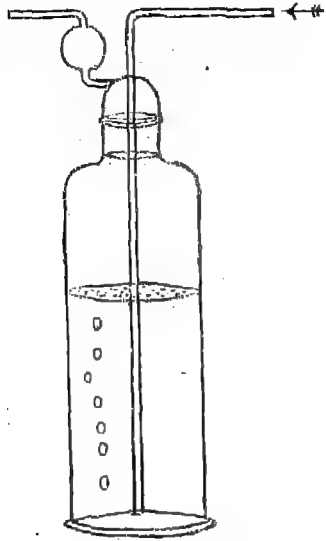


شکل ۷۱

حد درجہ کی کامل خشکیدگی کے لئے فاسفورک (Phosphoric) این ٹرٹھ سے کام لیا جاسکتا ہے۔ یہ مرکب اس مطلب کے لئے شیشہ کے ٹکوں پر یا شیشہ کی ٹوٹی پر چھڑک دیا جاتا ہے۔



اس بات کو پہلے ہی سے سوچ لینا چاہیئے کہ جس چیز کو خشک کرنا منظور ہے اُس کے ساتھ خشکندہ عامل کچھ تعامل تو نہ کرے گا۔ اگر تعامل کا احتمال ہو تو اس عامل کو رو کر دینا چاہیئے اور اس کی بجائے کسی دوسرے سے کام لینا چاہیئے۔



شکل ۱۸

یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ گیس کو جس قدر زیادہ دیر تک خشکندہ عامل کے ساتھ تماس میسر آتا ہے اُسی قدر گیس کی خشکدگی زیادہ کامل ہو جاتی ہے۔ لیکن اس کے علاوہ ہر خشکندہ عامل کی اپنی اپنی خشکدگانہ قابلیت بھی قابل لحاظ ہے۔ ہر حال میں گیس کی رو خشکندہ عامل پر سے آہستہ آہستہ گزرنی چاہیئے۔

تازہ تیار کی ہوئی گیسوں کے ساتھ ساتھ مایع اور ٹھوس مادہ کے ذرات بھی رو میں چلے جاتے ہیں۔ ان کے لئے ممکن ہے کہ وہ گیس کے ساتھ ساتھ 'سلفیورک' (Sulphuric) ترشہ میں سے نکل جائیں اور سلفیورک ترشہ ان پر کچھ عمل نہ کرے۔ اس قسم کے ذرات کو روکنے کے لئے نلی کے کسی حصہ میں معمولی 'روٹی' یا شیشہ کی 'روٹی' کا پھندا لگا دینا چاہیئے۔

## ہائیڈروجن کے طبیعی خواص

ان میں سے بعض 'فہرست کی شکل میں درج کئے جا سکتے

ہیں:—

بے رنگ

بے مزہ

بے بو

کثافت (ہوا = ۱) ، ۰.۰۶۹۵

کثافت ( = ۱) ، ۱

لیٹر کا وزن ۰.۰۸۹۸۶ گرام

تپش فاصل تقریباً ۲۳۴°

نوعی حرارت (گیس) ۳۵۳

نقطہ جوش ، ۲۵۳.۵°

نقطہ اجماع (۵۸ ممر) ۲۹۰°

قابلیت حل پانی میں ۱۴۰ پر ۱۰۰ میں ۱۵۹ حجم

ہوا اس گیس سے ۱۴.۵ گنا بھاری ہے۔ اس لئے یہ گیس برتن میں ہوا کے رینجوار ہٹاؤ سے بھری جاسکتی ہے۔ اور اسی بنا پر غباروں میں استعمال کی جاتی ہے۔ ہوا سے بھری ہوئی ریمتری صراحی کا دھڑا کر لیا جائے اور پھر اس صراحی میں ہوا کی بجائے ہائیڈروجن بھری جائے تو دھڑے کو قائم رکھنے کے لئے صراحی والے پلٹے میں ۱۴۲ گرام وزن ڈالنا پڑتا ہے۔ اس کی نوعی حرارت ۲۳۴° کیسجن کی نوعی حرارت (۰.۲) سے تقریباً ۱۴ گنا ہے۔ اس کی موصلیت حرارت باقی گیسوں سے زیادہ ہے۔ اس لئے وہ تار جو ہوا میں کسی برقی رد سے گرم ہو کر تاباں ہو جاتا ہے ہائیڈروجن میں اس کو ٹوہی برقی تو سرخ حرارت پر رکھنے کے لئے بھی کفایت نہیں کرتی۔

ہائیڈروجن کو قابل لکھا مظار میں سب سے پہلے ڈیور نے ۱۸۹۸ء میں مایع بنایا۔ یہ مایع بے رنگ ہے۔ جب اس کو

گھٹے ہوئے وائٹر کے ماتحت تیز تیز بجیر ہوتی ہے تو وہ جم کر بے رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ ہالوجن ہائیڈروجن میں رکھے ہوئے برتن کے اندر ہیلیم (Helium) کے سوا باقی تمام گیسوں ٹھوس ہو جاتی ہیں۔ ہائیڈروجن بہت سی دھاتوں میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور بیشتر محض چلی طور پر جذب ہوتی ہے۔ چنانچہ گرم کیا ہوا لوہا، چمچا اپنے سے ۱۹ گنا ہائیڈروجن کو جذب کر لیتا ہے۔ ان ہی حالات کے ماتحت سونا ۴۴ گنا، پلاٹینم (Platinum) باریک سفوف کی شکل میں ۵۰ گنا اور پیلیدیم (Palladium) ۵۰۲ گنا ہائیڈروجن کو جذب کرتا ہے۔ اور چاندی کچھ بھی جذب نہیں کرتی۔ مناسب حالات کے ماتحت پیلیدیم (Palladium) میں ہائیڈروجن چھڑا زیادہ سے زیادہ ۸۷۳ گنا جذب ہوتی ہے۔ پیلیدیم (Palladium) کے بارے میں یہ امر بھی فیصلہ طلب ہے کہ آیا ہائیڈروجن کا کچھ حصہ ترکیب بھی کھاتا ہے یا اس واقعہ کو سراسر چلی جذب پر ہی محمول کرنا چاہیے۔

## ہائیڈروجن کے کیمیائی خواص

ہوا میں اور خالص آکسیجن میں ہائیڈروجن احتراق پذیر ہے۔ اور جب جلتی ہے تو اس سے نیلا سا تقریباً غیر مرئی شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس احتراق کے دوران میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تقاضا سے بھاب بنتی ہے۔ اور اگر شعلہ پر ٹھنڈا برتن رکھ دیا جائے تو یہ بھاب بستلی میں آکر آبی قطروں کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ ہائیڈروجن کا شعلہ روشنی تو بہت ٹھوڑی دیتا ہے لیکن اس کی تپش بہت ہی بلند ہوتی ہے۔ چنانچہ اس میں پلاٹینم (Platinum) بہ آسانی پگھل جاتا ہے۔ شعلہ اگر بند قضا میں ہو تو اس کی تپش ۲۵۰۰ سے بھی بڑھ جاتی ہے۔ جب

ہائیڈروجن اور آکسیجن کو مناسب مشعل میں ملا کر جلایا جاتا ہے۔ اور شعلہ میں اُنہیچے چوڑے کا ٹکڑا رکھا جاتا ہے تو اس ٹکڑے کے جس حصہ سے شعلہ مٹ کر رہتا ہے وہ حصہ "سفید گرم" ہو جاتا ہے۔ اس نتیجہ کو کیلسیئم کی روشنی یا چوڑے کی روشنی کہتے ہیں۔

جب ہائیڈروجن اور آکسیجن شیشہ کے برتن میں ملا کر رکھ دی جاتی ہیں تو معمولی پیشوں پر ان کا تعامل نہایت سُست رہتا ہے۔ حتیٰ کہ پانچ سال کے عرصہ میں بھی ان میں کوئی قابلِ احساس کیمیائی امتزاج نہیں ہوتا۔ مگر اگر اس آمیزہ کو سر بہر برتن میں بند کر کے ۳۰۰ درجہ پر رکھا جائے تو اس صورت میں البتہ کئی روز کے بعد خفیف سا امتزاج محسوس ہوتا ہے۔ یعنی اس عرصہ میں ان گیسوں کی خفیف خفیف سی مقداریں باہم ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہیں۔ ۵۱۸ درجہ پر گھنٹوں ہی میں ان کا تعامل مکمل ہو جاتا ہے۔ اور ۶۰۰ درجہ پر تعامل تیزی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ لیکن یہ تیزی دھماکے کی حد کو نہیں پہنچتی۔ ۷۰۰ درجہ پر یہ گیسیں تقریباً ایک بہ ایک ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ آمیزہ میں اگر دائمی دھماکا پیدا کرنا مطلوب ہو تو آمیزہ کو کسی ایسے جسم سے چھو لینا ضروری ہے جو شوخ سُرخ حرارت پر ہو۔

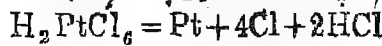
ان واقعات سے اس امر کی بھی توضیح ہوتی ہے کہ کیمیائی تفسیلات کی رفتار پر تپش کا کیا اثر ہے۔ ہم اس سے پہلے بیان کر چکے ہیں کہ تپش میں ہر ۱۰° کا انحطاط کیمیائی تعامل کی رفتار کو گھٹا کر نصف کر دیتا ہے۔ اس بنا پر سرسری تخمین سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ معمولی پیشوں پر ہائیڈروجن اور آکسیجن کا امتزاج ایک ارب سال میں بھی اس حد کو نہیں پہنچ سکتا کہ بہ آسانی احساس میں آجائے۔ پھر تپش کے اس اثر سے ظاہر ہے کہ سرد گیسوں میں بظاہر تعامل کا فقدان کیوں ہوتا ہے۔

آئینہ مذکور میں اگر نہایت باریک منقسم پلاٹینم (Platinum) رکھ دیا جائے تو گیسوں کا جو حصہ اس کو متس کرتا ہے اس کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ پھر اس حصہ کے تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ قرب و جوار کی تپش کو اس حد تک بڑھا دیتی ہے کہ آئینہ میں دھماکا ہو جاتا ہے۔ یہاں پلاٹینم محض حاملہ عمل کرتا ہے۔ اور خود غیر متاثر رہتا ہے۔ اس کا کام صرف اسی قدر ہے کہ سرد گیسوں میں کیمیائی امتزاج کی رفتار کو جو اس کے بغیر اتنی سُست ہوتی ہے کہ کسی لحاظ کے قابل نہیں رہتی، حیرت انگیز طور پر تیز کر دیتا ہے۔

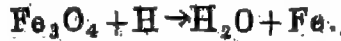
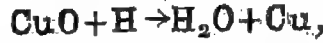
ہائیڈروجن بلا واسطہ صورت تھوڑے سے عناصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ ان میں سے بھی آکسیجن، کلورین، فلوورین (Fluorine) اور لیتھیئم (Lithium) کے ساتھ تو جلد ترکیب کھا جاتی ہے اور چند اور عناصر کے ساتھ مقابلہ آہستہ آہستہ ترکیب کھاتی ہے۔

یہ عناصر جب پہلے ہی سے کسی دوسری چیز کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن ان کے ساتھ ترکیب کھا سکتی ہے لیکن اس طرح کہ اس دوسری چیز کو ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس اعتبار سے پہلے دو عناصر یعنی آکسیجن اور کلورین کو زیادہ خصوصیت ہے۔ مثلاً جب تانبے یا لوہے کا کوئی آکسائیڈ (oxide) نلی میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے اور نلی میں سے ہائیڈروجن گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن اس آکسائیڈ کی آکسیجن کے

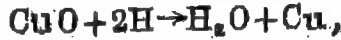
اس کی نہایت سہولت خیز شکل اس طرح پیدا ہو سکتی ہے کہ کلورو پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ میں آسبستوس (Asbestos) تر کر لی جائے۔ اور پھر اس آسبستوس کو تیز شعلہ میں رکھ کر گرم کیا جائے۔ اس تبخیر سے آسبستوس کے ریشوں پر پلاٹینم کا پتلا سا غلاف بن جاتا ہے۔



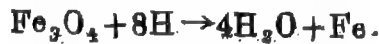
ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور دھات آزاد ہو جاتی ہے۔ ان تعاملوں کی مساواتیں تیار کرنے کے لئے آؤ پہلے ان چیزوں کے ضابطے لکھ لیں جو تعامل میں حصہ لیتی ہیں اور ان چیزوں کے ضابطے بھی قلمبند کر لیں جو تعامل سے پیدا ہوتی ہیں۔ چنانچہ



یہ معلوم ہے کہ آکسیجن کے ہر وزن جوہر کے لئے  $\text{H}_2$  درکار ہے۔ اس علم کی بناء پر ہم مندرجہ بالا مساواتی تحریروں کو ذیل کی شکل دے سکتے ہیں:-



(۱)



یہ ظاہر ہے کہ حاصل شدہ لوہے کی مقدار اتنی ہی ہونی چاہیے جتنی کہ ابتدا میں تھی۔ اس لئے



(۲)

یہ تعامل اس صنف میں شمار ہونا چاہئیں جسے ہم ہٹاؤ کہتے ہیں۔ کیمیا کی زبان میں اس واقعہ کو ہم یوں بیان کر اٹھائے کہ ہائیڈروجن نے دھاتی آکسائیڈ (Oxide) میں سے دھات کو ہٹا دیا ہے۔ اسی مفہوم کے ادا کرنے کی دو صورتیں اور بھی ہیں۔ یعنی :-

(ا) ہائیڈروجن، آکسائیڈ اٹکس (Oxidise) ہو گئی ہے۔

(ب) دھات کا آکسائیڈ (Oxide) تحویل ہو گیا ہے۔

کیمیائی تعاملوں کی توضیحات میں اصطلاح

رغبت "کا بے محل استعمال

اوپر کی تقریروں میں جن تعاملوں کا ذکر آیا ہے ان کے

ضمن میں مناسب ہوگا کہ ایک علمی غلط بیانی کی طرف بھی اشارہ کر دیا جائے۔ اس قسم کے تعامل جس کی ایک مثال لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) کی تشکیل ہے اُن کے متعلق کیمیا کی عامیانه زبان میں یہ رواج ہو گیا ہے کہ اُن کی توضیح کے لئے مندرجہ ذیل طرز بیان اختیار کیا جاتا ہے:۔

لوہے کی بہ نسبت ہائیڈروجن کو آکسیجن سے زیادہ رغبت ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن آکسیجن کو لوہے سے جدا کر لیتی ہے۔

یہ بیان بظاہر بہت خوشنا معلوم ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو ملحوظ رکھنا چاہیے کہ وہ یہاں اور اسی طرح اکثر حالتوں میں غلط اور محض غلط ہے۔ چنانچہ جہاں ہم نے ہائیڈروجن تیار کرنے کے قواعد سے بحث کی ہے وہاں بھاپ اور لوہے کے تعامل کا بھی ذکر کیا ہے۔ اور اس تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مندرجہ ذیل مساوات اختیار کی گئی ہے:۔



اگر یہاں بھی وہی توضیح اختیار کی جائے اور اس کیمیائی تغیر کی ماہیت بیان کرنے میں بھی اسی اصطلاح "رغبت" سے کام لیا جائے تو یوں کہنا پڑیگا کہ

لوہے کی بہ نسبت ہائیڈروجن کو آکسیجن سے کمتر رغبت ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے۔

اب ان دونوں باتوں کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ ایک بیان دوسرے بیان کی ضد ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ دونوں بیان صحیح نہیں ہو سکتے۔ واقعہ یہ ہے کہ دونوں بیان ایک ایسے فرضیہ پر مبنی ہیں جو خود غلط ہے۔ یعنی جب ہم اس طرح کی توضیح اختیار

کرتے ہیں تو گویا اس بات کی واقعیت کو تسلیم کر لیتے ہیں کہ اگر ایک عنصر دوسرے عنصر کو کسی مرکب کے وجود سے ہٹا دیتا ہے تو یہ امر ہر حال میں اس ہٹا دینے والے عنصر کے فرط رغبت پر دلیل ہونا چاہیے۔ اور یہ صحیح نہیں۔ اس لئے لازم ہے کہ جب تک رغبت کی واقعی قدر و قیمت نگاہ میں نہ ہو حتیٰ الوسع اس اصطلاح کے استعمال سے احتراز کیا جائے۔ حالات کا عمل بجائے خود اس غلط کارانہ فرضیہ کے بطلان کا ایک نہایت عمدہ ثبوت ہے۔ چنانچہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ میں ذرا سے پلاٹینم (Platinum) کے رکھ دینے سے اس توانائی میں کوئی اضافہ نہیں ہو سکتا جو ان چیزوں میں موجود ہے۔ اس لئے یہ واقعہ ان چیزوں کے باہم ترکیب کھا جانے کے ذاتی رجحانوں کو بھی بڑھا نہیں سکتا۔ لیکن اس پر بھی حقیقت یہ ہے کہ وہ تعامل جو پلاٹینم کی ناموجودگی میں تقریباً غیر موجود ہوتا ہے وہ اس کی موجودگی میں ناگہانی طور پر دھماکو مانند کی کو پہنچ جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ اکثر کیمیائی تغیرات کی رفتار اور سمت روش کے تشخیص میں کیمیائی رغبت کے علاوہ اور اسباب بھی مؤثر ہوتے ہیں جو کیمیائی رغبت سے زیادہ قوی اور زیادہ قابل لحاظ ہیں۔ تفصیل کے لئے کیمیائی تعادل کی بحث ملاحظہ ہو۔

اس سلسلہ میں یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ ریل یا جہاز کی رفتار میں جب اضافہ منظور ہوتا ہے تو اس مطلب کے لئے توانائی میں بہت کچھ اضافہ کرنا پڑتا ہے۔ لیکن کیمیائی تغیر کی رفتار میں اضافہ پیدا کرنے کے لئے کسی قسم کی توانائی کے صرف کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ چنانچہ اشیائے متعلقہ کو باہم ملا دینے سے پہلے ان میں فرداً فرداً جتنی توانائی موجود ہوتی ہے اس میں کیمیائی جھٹ یا کسی حامل کے وجود سے توانائی کا کوئی اضافہ متصور نہیں ہو سکتا۔ علاوہ بریں حالات عمل کرنے والی چیز اپنا کام کر لینے کے بعد ویسی ہی غیر متغیر پائی جاتی ہے اور حالات عمل کے لئے ویسی ہی کار گزار ہوتی ہے جیسی کہ پہلے تھی۔ اس بنا پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ ان



وسائل پر نظر اُکچھ بھی صرف نہیں ہوتا اور کیمیائی تغیر کی رفتار مُفت میں تیز ہو جاتی ہے۔ آگے چل کر سلفیورک ٹریشہ کی صنعت کا تماشائی قاعدہ اس بات کو بخوبی روشن کر دیگا کہ تجارتی کاروبار نے اس واقعہ سے کس طرح اور کس حد تک فائدہ اُٹھایا ہے۔

## عالم ہائیڈروجن

یا

## ناشی ہائیڈروجن

ہائیڈروجن گیس جب پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium  $\text{KMnO}_4$  (Permanganate)) کے آبی محلول میں گزاری جاتی ہے تو اس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اس محلول میں جب سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ ملا کر تھوڑا سا جست رکھ دیا جاتا ہے تو اس صورت میں جست اور ٹریشہ کے تعامل سے جو ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے وہ پوٹاسیم پرمینگانیٹ کو بہت جلد تحلیل کر دیتی ہے۔ اس واقعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اس دوسری صورت میں ہائیڈروجن بہت زیادہ عالم ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ واقعہ کس بات کا نتیجہ ہے؟ اس واقعہ کی توجیہ کے لئے سب سے پہلے ہماری نگاہ اس بات کی طرف جاتی ہے کہ دوسری صورت میں ہائیڈروجن جست کی سطح پر آزاد ہوتی ہے۔ اور جست کا تماشائی (حاملانہ) عمل اس کی عالمیت کو بڑھا دیتا ہے۔ صرف جست ہی پر موقوف نہیں بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ اُن میں کم و بیش ہائیڈروجن کی عالمیت میں اضافہ کر دینے کی قابلیت ہے۔ مثلاً پلاٹینم (Platinum) یا پیلیدیئم (Palladium) میں جو ہائیڈروجن جذب ہو جاتی ہے یا ان

دھاتوں سے بنائے ہوئے برقی قطبوں پر جو ہائیڈروجن برق پاشیدگی کے دوران میں آزاد ہوتی ہے وہ بہت تیز محلولانہ عمل کرتی ہے۔ اسی طرح تھامسی عوامل دیگر عناصر کو بھی زیادہ عامل کر دیتے ہیں۔ چنانچہ آگے چل کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur trioxide ) SO<sub>3</sub> کی تیاری میں تم دیکھو گے کہ پلاٹینم کا تھامسی عمل آکسیجن کی عاملیت کو تیز کر دیتا ہے۔

ہائیڈروجن کی اس بڑھی ہوئی عاملیت کی حالت کو عام طور پر ہائیڈروجن کی ناشیانہ حالت کے نام سے بیان کیا جاتا ہے۔ اور یہ محض اس لئے کہ ایسی صورتوں میں جن چیزوں سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے جب ان کے ساتھ ملا کر اس کا تصور کیا جاتا ہے تو یہی حالت جزو مشترک نظر آتی ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اس عاملیت کی حالت کو اس قسم کے ناشیانہ حصول آزادی کے فعل سے کوئی اس طرح کا ضروری تعلق نہیں کہ یہ فعل محلولانہ عمل کے بروئے کار آنے کے عین متصل اور ماقبل سرزد ہو۔ چنانچہ پلاٹینم کی موجودگی میں آکسیجن کی عاملیت بہت کچھ بڑھ جاتی ہے حالانکہ اس کی عاملیت کے بروئے کار آنے سے پہلے اور اس سے عین متصل کوئی ایسا فعل سرزد نہیں ہوتا۔ اس بیان کی مزید توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو:-

تین امتحانی ٹلیوں میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ ( Potassium

Pernanganate ) کا ہلکا یا محلول بھرو۔ اور ان میں سے ایک ٹلی میں جست کی گرد ڈالو۔ دیکھو جست ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ تحلیل ہو کر اپنا رنگ کھو دیتا ہے۔ دوسری ٹلی میں تھوڑا سا سیاہ پلاٹینم ڈال کر ہائیڈروجن گیس کی رو گزارو۔ دیکھو چاہے پرمینگانیٹ بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ اب تیسری ٹلی میں ہائیڈروجن کی رو گزارو تو یہاں پرمینگانیٹ پر کچھ بھی اثر نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ دوسری ٹلی میں پلاٹینم ( Platinum ) کا تھامسی عمل ہائیڈروجن کی عاملیت میں اضافہ

کر دیتا ہے۔

ناشی ہائیڈروجن کی اصطلاح کا استعمال کئی معنوں میں ہوتا ہے۔ اور اس طرح اس کے مفہوم اور واقعات کے تصور میں بہت کچھ خلطِ بحث پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ اس اصطلاح کے جو مفہوم عام طور پر رائج ہیں ان کی تفصیل حسب ذیل ہے :-  
(۱) ناشی اپنے لغوی مفہوم کے اعتبار سے۔ اس صورت میں ہائیڈروجن کی وہ حالت مُراد ہے جب کہ وہ ابھی ابھی پیدا ہوئی ہو۔

(۲) معمولی سے بڑا گانہ۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہائیڈروجن کی کوئی بہروپی شکل۔

(۳) اکثر اس کے مفہوم کو اس حد تک محدود کر دیا جاتا ہے کہ اس سے ہائیڈروجن کی ایک مخصوص بہروپی شکل، یعنی جوہری ہائیڈروجن، مُراد ہوتی ہے۔

(۴) ہیپلو وغیرہ کے اس کے استعمال میں اسی مفہوم کو ملحوظ رکھا ہے جو تقریباً بالا میں ہمارے مد نظر رہا ہے۔ یعنی اسی ہائیڈروجن جس کی عالیت کو کسی دھات کے تماس نے اُکسا دیا ہو۔

(۵) عالیت کی یہ تعبیر کی جاتی ہے کہ آزاد ہائیڈروجن اور محلول کے مجموعہ کی بہ نسبت جست، ترشہ اور محلول کے مجموعہ میں آزاد توانائی کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔

ان مفہوموں پر غور کرو۔ (۱) کے سوا باقی سب کا یہ حال ہے کہ ان پر اصطلاح ناشی کا اطلاق محض غلط ہے۔

مندرجہ ذیل بیانات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ان پانچ مفہوموں میں سے کون سا مفہوم تجربی واقعات سے لگا کھاتا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اصطلاح کا جو مفہوم تجربی واقعات سے زیادہ مناسبت رکھتا ہو وہی زیادہ صحیح تصور ہونا چاہیے :-  
اس شکل کی ہائیڈروجن جس پر ناشی کا اطلاق ہو سکتا ہو کبھی مشاہدہ میں

نہیں آئی اور نہ کبھی ان انفرادی حالت میں دستیاب ہوئی ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے۔

اگر اس حالت کی ہائیڈروجن کوئی بہروپی شکل (۲ و ۳) ہے تو اس کی عالمیت کی دست اپنی کیمت کے اعتبار سے معین ہو سکتی ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ ٹرنک سلفیورک ٹرنشہ تانبے کے ساتھ تو سلفورائی آکسائیڈ  $SO_2$  (Sulphur dioxide) پیدا کرتا ہے اور جست کے ساتھ ہائیڈروجن سلفائیڈ  $H_2S$  (Hydrogen Sulphide) یعنی اگر دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن ہی ان چیزوں کی پیدائش کے لئے عامل ہے تو وہ دوسرا واقعہ کے حدوث میں پہلے کی بہ نسبت یقیناً بہت زیادہ عامل ہے۔ پھر اس سے بھی زیادہ حیرت کی بات یہ ہے کہ ہلکے ٹرنشہ کی برق پاشیدگی کے دوران میں اگر برقی قصبہ 'پلاٹینم' کا ہو تو صل شدہ ہوائی آکسیجن 'ہائیڈروجن پر آکسائیڈ' (Hydrogen peroxide)  $H_2O_2$  میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور اگر وہ کاربن کا ہو تو اس کو یہ تفسیر قطعاً لائق نہیں ہوتا۔ آگے چل کر ہمیں معلوم ہوگا کہ برق پاشیدگی سے جو ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے وہ اگر پارے کی سطح پر پیدا ہو تو ہائیڈر آکسلا مین (Hydroxylamine) کی پیدائش میں زیادہ مؤثر ہوتی ہے۔ اور اگر کسی اور دھات کے برقی قصبہ پر پیدا ہو تو اتنی مؤثر نہیں ہوتی۔ ان تمام واقعات کو دیکھو۔ ہائیڈروجن ہر حال میں وہی ہے اور اس کے عمل مختلف ہیں۔ یہ امر مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے۔ اور مفہوم (۴) کا موید۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرنشہ میں جب کچھ نائٹرک ٹرنشہ ملا دیا جاتا ہے تو جست کے تعامل سے امونیا پیدا ہوتی ہے۔ میگنیشیم (Magnesium) کے تعامل سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے تعامل سے امونیا اور ہائیڈر آکسلا مین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ہائیڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی عامل یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹرنشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ہائیڈروجن کا خیال خواہ خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔ چنانچہ ایک دانائے کیما نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن

اور نابیدہ فارمک (Formio) غرض (HCOOH) کے آمیزہ کو گرم کرنے سے  
 نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide)  $N_2O$  تیار ہو سکتا ہے :-  
 $2 KNO_3 + 6 HCOOH \rightarrow N_2O + 4 CO_2 + 5 H_2O + 2 KCOOH$

اور اس واقعہ کو بھی اس نے "ناشی ہائیڈروجن" سے منسوب کر دیا۔ حالانکہ غرض مذکور بلاشبہ  
 بہ ہیئتہ مجموعی متوازن طاقت رکھتا ہے۔ اور جب واقعہ یہ ہے تو تعامل کی توجیہ  
 میں "ناشی ہائیڈروجن" کو خواہ مخواہ بلا ضرورت گھسیٹ لینے سے کیا فائدہ ؟ اور اگر  
 یہی کرنا ہو تو پھر کیوں ہر جگہ اسی خیال کی عملداری نہ رہے۔ مثلاً چونکہ ہائیڈروجن اور  
 کلورین کے متعلق ہمیں معلوم ہے کہ یہ عناصر اگر سرد ہوں تو باہم ترکیب نہیں کھاتے  
 اس لئے جب سلفیورک (Sulphuric) غرض اور معمولی نمک کے تعامل سے  
 ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے تو یکزگی کو  
 قائم رکھنے کے لئے یہاں بھی یوں کہنا چاہیے کہ "ناشی ہائیڈروجن" اور "ناشی  
 کلورین" پیدا ہوئی تھیں اور پیدا ہونے کے بعد باہم ترکیب کھا گئی ہیں۔ دوسرے لفظوں  
 میں دو عناصر کا ہر امتزاج جو بلا واسطہ امتزاج کی شکل میں نہ ہو اس کی توجیہ ناشیانہ  
 عمل ہی سے کرنا چاہیے۔ لیکن ناشیانہ عمل کے خیال کی حمایت کرنے والوں کا یہ حال ہے کہ  
 دو مثالی تحلیل پر جا کر اس منطقی ضرورت کو یکسر فراموش کر دیتے ہیں۔

اس بات میں کوئی شبہ معلوم نہیں ہوتا کہ مختلف دھاتوں کا تاس آزاد  
 ہائیڈروجن میں اس طرح کی قابلیت پیدا کرتا ہے کہ وہ ایک ہی چیز میں مختلف کیفیاتی  
 تعامل پیدا کرتی ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ بعض کیفیاتی تعاملوں میں ہائیڈروجن مقابلہ زیادہ  
 توانائی لئے ہوئے آزاد ہوتی ہے۔ اس نائد توانائی کی قدر و قیمت کے اعتبار سے  
 ہائیڈروجن کی عاملیت کے مدارج میں اختلاف نمودار ہو۔

## مشقیں

- ۱۔ غرضوں کی عمومی ماہیت بیان کرو۔
- ۲۔ اصلیت سے کیا مراد ہے ؟ اصلیت کی کتنی قسمیں ہیں ؟

اپنے بیان کو ترشوں کی مثالوں سے واضح کرو۔  
۳۔ کیمیائی تغیرات میں ہٹاؤ سے کیا مراد ہے ؟  
۴۔ گیسوں کی تحلیل کے لئے کون کون سے قاعدے اختیار کئے جا سکتے ہیں ؟

۵۔ مندرجہ ذیل امور کو مساواتوں سے تعبیر کرو :-  
(ا) لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide)  $PbO_2$  کی  
سجھل ہائیڈروجن کے تعامل سے۔

(ب) ایلومینیم (Aluminium) اور سرد پانی کا تعامل۔  
(ج) ایلومینیم اور بھاپ کا تعامل جب کہ ایلومینیم سرخ  
حرارت پر ہو۔

۶۔ مندرجہ ذیل تعاملوں کے لئے مساواتیں مرتب کرو :-  
(ا) میگنیشیم اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ  
کا تعامل جس سے ہائیڈروجن اور  $MgCl_2$  پیدا ہوتے  
ہیں۔

(ب) جست اور دھات کا تعامل میں سے ہائیڈروجن  
اور  $ZnO$  پیدا ہوتے ہیں۔



# چوتھی فصل

ہائیدرجن اور آکسیجن کے مرکب

## ۱۔ پانی

اپنی قدرتی ہستیات کی وجہ سے پانی ایک نہایت معروف کیمیائی چیز ہے۔ سمندر روئے زمین کے تقریباً تین چوتھائی حصہ پر چھایا ہوا ہے۔ اور روئے زمین کے وہ حصے جو بہت آباد ہیں ان میں جھیلوں اور ندیوں کی کثرت ہے۔

پانی حیوانات اور نباتات کے جسموں میں بھی بکثرت پایا جاتا ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہی چیز تمام حیوانی اور نباتی اجسام کے زندگانہ افعالِ جسمانی کا سرمایہ حیات ہے۔

### قدرتی پانی

قدرتی طور پر جو پانی پایا جاتا ہے اُس میں اور اور مادے بھی موجود ہوتے ہیں۔ اور اس اعتبار سے مختلف مقامات کے پانیوں میں بہت کچھ اختلاف محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ سمندر کے پانی میں تقریباً ۳۶۶ فی صدی ٹھوس مادہ گھلا ہوا ہوتا ہے۔ اور بارش کے پانی کا یہ حال

ہے کہ وہ گویا تمام قدرتی پانیوں میں خالص ترین پانی ہے۔ لیکن یہ پانی بھی اپنے ماسوا کی آمیزش سے قطعاً پاک نہیں ہوتا۔

بارش کے پانی کو جب ہم گرم کرتے ہیں تو اُس میں برتن کے پہلوؤں پر گیس کے ببلے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بارش کا پانی جب ہوا میں سے گزرتا ہوا زمین کی طرف آتا ہے تو رستے میں ہوا کی آکسیجن اور نائٹروجن وغیرہ کو حل کر لیتا ہے۔ جب اس پانی کی اچھی خاصی مقدار کو بخیر کیا جاتا ہے تو کچھ ٹھوس نفل باقی رہ جاتا ہے۔ اس نفل میں گرد و غبار کے علاوہ بعض کیمیائی اشیاء مثلاً امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کی تلبیں بھی پائی جاتی ہیں۔

کنوؤں اور چٹھوں کے پانیوں میں سے اور ان پانیوں میں سے جو زمین کی سطح پر بہتے ہیں جن پانیوں میں کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate)

(Calcium bicarbonate) کیلسیئم ہائی کاربونیٹ اور میگنیشیئم کے مرکبات گھلے ہوئے ہوتے ہیں انہیں بھاری کہتے ہیں۔ ان ہی ماخذوں میں سے بعض کے پانیوں میں لوہے کے مرکبات پائے جاتے ہیں اور بعض میں ابال معلوم ہوتا ہے۔ اس قسم کے پانی پھٹے ہوئے پانیوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے۔ ایسے پانیوں کو معدنی پانی کہتے ہیں۔

پانی میں جتنی حل شدہ چیزیں پائی جاتی ہیں وہ سب کی سب پانی کو اُس وقت حاصل ہوتی ہیں جب کہ وہ زمین کی سطح پر بہ رہا ہوتا ہے یا پس پس کر اُس کے اندر حرکت کرتا ہے۔

وہ پانی جو خانگی ضروریات میں استعمال ہوتا ہے اُس کا امتحان نہایت ضروری ہے۔ اس امتحان کی غایت صرف یہ نہیں ہوتی کہ بھاری پن پیدا کرنے والے اجزاء کی مقدار مستحق ہو جائے بلکہ یہ معلوم کرنا بھی مقصود ہوتا ہے کہ پانی میں حل شدہ نامیاتی مادہ کا تناسب کیا ہے۔ یہ مادہ عموماً حیوانی فضلات سے پانی میں پہنچتا ہے۔ اور اس سے



پانی صحت کے لئے مضر ہو جاتا ہے۔ یہ مادہ بذاتِ خود تو کچھ ایسا مضر نہیں لیکن اس کے سڑنے سے جو جراثیم پیدا ہو جاتے ہیں حقیقت میں وہ نہایت مضر ہیں۔

### پانی کی تخلیص

پانی میں جو اُس کا ماسوا شامل ہو جاتا ہے وہ دو قسموں میں تقسیم ہو سکتا ہے:—

(۱) حل شدہ مادہ۔

(۲) معلق مادہ۔

ہر طرح کے قدرتی پانی میں ان دو قسموں میں سے کسی نہ کسی قسم کا لوٹ ضرور موجود ہوتا ہے۔ اور قدرتی پانی کہیں بھی ایسا نہیں ہو سکتا کہ اُس میں اس طرح کے لوٹ موجود نہ ہوں۔ اس لئے کیمیائی دارالتجربہ میں کشید کیا ہوا پانی استعمال کیا جاتا ہے جو کمبویش خالص ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ کشید کرنے سے خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے لیکن اس مطلب کے لئے عام طور پر جو تدبیریں اختیار کی جاتی ہیں ان سے پانی کی کامل تخلیص کا انتظام نہیں ہو سکتا۔ ہاں اگر پلاٹینم (Platinum) کا قریب قریب اور پلاٹینم ہی کا مکثفہ استعمال کیا جائے تو البتہ مقابلہ بہت زیادہ تخلیص میسر آ سکتی ہے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ پانی کی غلظت طاقت اُس کو خالص نہیں رہنے دیتی۔ چنانچہ وہ جس برتن میں رکھا ہوتا ہے تھوڑی ہی سی دیر میں اُس کے کسی نہ کسی حصہ کو حل کر لیتا ہے اور غیر خالص بن جاتا ہے۔ اور معمولی شیشہ کا تو یہ حال ہے کہ وہ پانی میں اس حد تک حل ہو جاتا ہے کہ پانی میں بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔

پانی کے خلوص کی تحقیقات کا نہایت آسان طریق یہ ہے کہ اس میں برقی رد کو جو مزاحمت پیش آتی ہے اُس کی تخمین سے کام لیا جائے۔

کشف کے عمل سے جو خالص ترین پانی حاصل ہو سکتا ہے اس کا صرف ایک علی شہر لبا استوانہ بھی برقی رو کے لئے اس قدر مزاحمت پیدا کر دیتا ہے کہ اتنی ہی تراش عمودی کا اتنا لمبا تانبے کا تار جو زمین کے خط استوار پر زمین کے گرد گرد ایک ہزار مرتبہ لپیٹا جاسکتا ہو اتنی مزاحمت کی پیدائش پر قادر نہیں ہوتا۔ لیکن وہی پانی اگر چند دقیقوں کے لئے ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے یا شیشے کے برتن کو چھوئے تو اتنی ہی سی دیر میں وہ موصول مادہ کی اتنی مقدار مل کر لیتا ہے کہ مزاحمت بہت کم گھٹ جاتی آ معمولی اغراض کے لئے معلق مادہ کا دفعیہ تقطیر سے کر لیا

جاتا ہے۔ دارالتجربہ میں یہ کام ایسے کانڈر سے لیا جاتا ہے جن پر وہ لیس دار مادہ نہ لگا یا گیا ہو جو مسات کی بندش اور سیاہی کو پھیلنے سے روکنے کے لئے کانڈر کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کانڈر میں ایسے چھوٹے چھوٹے سے مسام ہوتے ہیں کہ پانی اور حل شدہ مادہ تو ان میں سے گزر جاتا ہے لیکن پانی میں معمولی طور پر جو نا مل شدہ مادہ موجود ہوتا ہے وہ ان میں سے گزرنے نہیں پاتا۔ جب وسیع پیمانہ پر تقطیر منظر ہوتی ہے تو باریک سنگریزوں کے طبقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ خارجی ضروریات کے لئے پامسٹیلز کی تدابیر نہایت موزوں اور مناسب ہے۔ اس میں غیر بجلی چینی کی بند نلی سے کام لیا جاتا ہے۔ پانی اپنے ذاتی دباؤ سے اس نلی کے مسات میں سے رس رس کر نکلتا رہتا ہے۔ اس قسم کی نلیوں کے متعلق یہ احتیاط نہایت ضروری ہے کہ وہ وقتاً فوقتاً صاف کر لی جائیں۔ تاکہ ان میں نامیاتی اور سہاگسا مادہ جمنے نہ پائے۔ اگر یہ احتیاط ملحوظ نہ ہو تو نلی جراثیم کا مولد و مبداء بن جاتی ہے۔ اور پھر ظاہر ہے کہ پانی کو ایسی نلیوں میں آکر پاک اور صاف ہونے کی بجائے اور زیادہ

Pasteur

۱۰

مکہ حال میں اورنگ زیب عالم گیر شہنشاہ ہندوستان کا ایک بہت بڑا سا برتن دستیاب ہوا ہے جس میں اسی طریق سے پانی تقطیر ہوتا تھا۔

مضر ہونا چاہیے۔ حل شدہ مادہ کا دفیہ تقطیر سے ممکن نہیں۔ اس کے لئے کشید کی ضرورت ہے۔ کشید کے دوران میں پانی بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے اور بھاپ ٹھنڈی ہو کر پھر پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس عمل میں چونکہ پانی کو بھاپ بننا پڑتا ہے اس لئے کشید کئے ہوئے پانی میں صرف گیسیں یا طہران پذیر مائع چیزیں ہی باقی رہ سکتی ہیں۔

### پانی کے طبیعی خواص :-

جب ہم پانی کے گہرے طبقہ میں سے کسی سفید چیز کو دیکھتے ہیں تو اس مائع کا رنگ آسمانی یا سبزی مائل آسمانی نظر آتا ہے۔ ۶۰° مہر دباؤ کے ماتحت ۰° مہر اور ۱۰۰° مہر کے درمیان پانی مائع کی حالت میں ہوتا ہے۔ ۰° مہر سے نیچے ٹھوس اور ۱۰۰° مہر سے بلند تر تپش پر گیس کی شکل میں رہتا ہے۔ تمام کیمیائی چیزوں میں پانی ہی وہ چیز ہے جسے ہم سب سے زیادہ استعمال کرتے ہیں۔ اس بنا پر کیمیا دان کے لئے پانی کے خواص سے واقف ہونا لازم اور لا بدی ہے۔ علاوہ بریں مایعات کی بحث میں پانی کو اہم نمونہ کے طور پر بھی اختیار کر سکتے ہیں۔ کیونکہ اسے دیگر مایعات سے جو کچھ اختلاف ہے وہ صرف تفصیلات میں ہے اور اصولاً اس کی بحث تمام مایعات کی بحث پر حاوی ہو سکتی ہے۔

پانی کے متعلق یہ امر نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ ۴° مہر پر کے ایک کعبہ سہر پانی کے وزن کو علیٰ ضروریات کے لئے وزن کی اکائی اختیار کر لیا گیا ہے۔ اس اکائی کو ہم گرام کہتے ہیں۔ ایک کلو گرام پانی ۰° مہر پر ۱۰۰۰۱۳ لیٹر میں ملتا ہے۔ یعنی ۴° مہر پر کے مقابلہ میں ۰° مہر کی تپش پر اس کا حجم بقدر ۱۳.۰۰۱ گرام کم ہو سکتا ہے۔

کے زیادہ ہوتا ہے۔ ایک کلو گرام میخ ۰.۸۳ کی تپش پر ۰.۹۰ لیٹر میں سماتا ہے۔ یعنی تپش مذکور پر اس کا حجم اپنے ہموزن پانی کے حجم سے بقدر ۰.۹۰ کمبسم کے زیادہ ہوتا ہے۔ اتنے ہی وزن کا پانی جب ۱۰۰ مر پر پہنچتا ہے تو اس کا حجم ۰.۸۳۲ لیٹر ہو جاتا ہے۔

### میخ :-

ایک گرام پانی کی تپش میں جب ایک درجہ کی ترقی ہوتی ہے تو اسے تعریف حرارہ کے اعتبار سے ہم یوں تصور کرتے ہیں کہ اس پانی میں حرارت کا ایک حرارہ داخل ہو گیا ہے۔ اور جب ایک گرام پانی کی تپش میں ایک درجہ کا تنزل ہوتا ہے تو ہم یوں سمجھتے ہیں کہ اس پانی سے حرارت کا ایک حرارہ خارج ہو گیا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ تپش کا ایک گرام پانی جب تپش کے ایک گرام میخ میں تبدیل ہوتا ہے تو اس واقعہ کو بھی ہم اسی طرح قیاس کر سکتے ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ ہر گرام پانی کو ہر گرام کے ایک گرام میخ میں بدل دینے کے لئے اس پانی سے حرارت کے ۱۰۰ حراروں کا اخراج لازم ہے۔ اور جب ایک گرام میخ پگھلتا ہے تو اسی قدر حرارت ابعث محض میں جذب ہو جاتی ہے۔ حرارت کی اس مقدار کو میخ کی حرارت ابعث کہتے ہیں۔

یہ ظاہر ہے کہ ہر پانی اور میخ کے آمیزہ میں پانی اور میخ کے تناسب کو ہمیشہ غیر متغیر رہنا چاہیے۔ ہاں اگر تپش میں کچھ فرق آجائے تو البتہ اس فرق کی مناسبت سے تناسب مذکور میں بھی فرق آجانا ضروری ہے۔ مثلاً اگر تپش میں کسی وجہ سے مستقل ترقی کا رجحان پیدا ہو تو ضرور ہے کہ آمیزہ کا کچھ میخ پانی کی شکل اختیار کر لے اور اگر تپش میں مستقل تنزل کا کچھ رجحان ہو جائے تو آمیزہ کے پانی کی کچھ مقدار میخ بن جائے۔ اس واقعہ سے ضمناً یہ بھی ظاہر ہے کہ ہر

کی تپش پر بخ پانی کی شکل اختیار کرتا ہے اور اسی تپش پر پانی بخ بنا  
گئے۔ اس بناء پر جسم کو پانی کا نقطہ انجماد بھی کہتے ہیں اور بخ  
کا نقطہ اجماع بھی۔ اس نقطہ پر پانی اپنی ایک حالت کو چھوڑ  
کر دوسری حالت اختیار کرتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ نقطہ تپش  
گویا پانی کا نقطہ مُرور ہے۔

دیگر اجسام یا اجسام کے مجموعوں کو تخمین و مشاہدہ کے  
دوران میں مستقل تپش پر رکھنے کے لئے نقاط مُرور کیا میں بہت  
بکار آمد ہیں۔ مثلاً جب کوئی جسم بخ اور پانی کے آمیزہ میں رکھ دیا جاتا  
ہے اور آمیزہ کو حرکت میں رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے تو جب تک  
آمیزہ میں دونوں اجزاء موجود رہتے ہیں جسم مذکور کی تپش خود بخود ایک  
نقطہ ثابت یعنی ۰م پر رہتی ہے۔

### بھاپ اور آبی تناؤ :—

ایک گڑھ ہوائی دباؤ کے ماتحت ۰۰م پر پانی جلد جلد  
بھاپ کی شکل اختیار کرتا جاتا ہے۔ اور اس سے پست تر تپشوں  
پر یہی کیفیت اُس پر آہستہ آہستہ طاری ہوتی ہے۔ یہاں تک کہ  
جب وہ ٹھوس کی حالت میں ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی تبخیر کا  
عمل جاری رہتا ہے۔ مختلف تپشوں پر پانی کی جتنی جتنی مقدار بخار کی  
شکل میں ہوتی ہے اُس کی تعریف کا بہترین اسلوب یہ ہے کہ بخار  
سے جو گیس دباؤ حادث ہوتا ہے اُس سے کام لیا جائے۔ سطح آب پر  
کی فشار میں جو آبی مواد بخار کی شکل میں موجود ہوتا ہے یہ دباؤ اُس  
کے ارتکاز کا متناسب رہتا ہے۔ اور ہر تپش کے مقابلہ میں اس کی  
ایک خاص اور معین قیمت ہے۔ اس دباؤ کی توضیح کے لئے ایک  
نہایت عمدہ تعبیر یہ ہے کہ بارپما کے بالائی خلا (شکل ۱۱) میں  
پانی کے چند قطرے داخل کر دئے جائیں۔ تفصیل اس اجمال

کی حسب ذیل ہے : —  
شکل میں بائیں ہاتھ کی نلی پارے کی اُس حالت کو دکھائی



شکل ۱۹

ہے جب کہ پارے کی سطح پر کسی چیز کا دباؤ نہیں۔ اور دائیں ہاتھ کی نلی کے واردات اُس نتیجہ کی تعبیر ہیں جو پارے کی سطح پر کے خلا میں پانی کے قطرے داخل کر دینے سے پیدا ہوتا ہے۔ گرؤ ہوائی کا دباؤ دونوں نلیوں کے لئے یکساں ہے۔ لیکن اب دائیں ہاتھ کی نلی میں گرؤ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے کے لئے پارے کی کمتر بلندی کفایت کرتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے

کہ کوئی چیز اس نلی میں پارے کی سطح کو دبائے ہوئے ہے اور اسی چیز کا دباؤ پارے کے دباؤ کے ساتھ مل کر وہ مجموعی تناؤ پیدا کر رہا ہے جو گرؤ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ تعادل پیدا کرنے کے لئے درکار ہے۔ یہ چیز بلاشبہ آبی بخارات کے سوا اور کچھ نہیں۔ ان بخارات کا دباؤ دونوں نلیوں کے پارے کی بلندیوں کا مقابلہ کرنے سے متوازن ہو سکتا ہے۔ چنانچہ دونوں استوانوں کا فرق اس دباؤ کی قیمت کو تعبیر کرتا ہے۔ اس دباؤ کو ہم پانی کا بخاری دباؤ کہتے ہیں۔

دائیں ہاتھ کی نلی کو جو دوسری نلی غلاف کے طور پر محیط ہے اس کے اندر ہم بخ یا گرم پانی رکھ سکتے ہیں۔ اور اس تدبیر سے یہ فائدہ مترتب ہو سکتا ہے کہ خلا میں جو پانی داخل کیا جاتا ہے اُس کو اور آگ کے اُن حصوں کو جو اس پانی کے ساتھ براہ راست مَس کر رہے ہوتے ہیں ہم ۲۰ در اور ۱۰۰ در کے مابین جس تپش پر چاہیں رکھ سکتے

ہیں۔

غلاف میں جب سبج رکھا جاتا ہے اور خلا میں بھی سبج ہی کا ٹکڑا داخل کیا جاتا ہے تو خلا کے اندر اس سبج سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ بہت جلد اس حد کو پہنچ جاتے ہیں کہ ان کا دباؤ ۵۰۴ مہر ہو جاتا ہے۔ یعنی سبج کا بخاری دباؤ گروہ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے میں ۵۰۴ مہر پارے کی جگہ لے لیتا ہے اور اس لئے پارے کا استوانہ ۵۰۴ مہر پست ہو جاتا ہے۔ اسی طرح پانی ۱۰ مہر پر پارے کو ۱۰۹ مہر اور ۲۰ مہر پر ۱۷۴ مہر گرا دیتا ہے۔ اس بناء پر یہ تینیں ان تیشوں پر پارے کی بلندیوں کے اعتبار سے آبی بخارات کے دباؤ کی قیمتیں ہیں۔

پارے کی سطح کے دب جانے سے جتنی فضا پیدا ہو جاتی ہے اس کو بخار سے بھر دینے کے لئے جس قدر پانی درکار ہوتا ہے اگر پانی اس سے ذرا زیادہ ہو تو پانی کی مقدار کے فرق سے بخار کے دباؤ میں کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔ ہاں یہ امر البتہ قابل لحاظ ہے کہ اگر بہت سا پانی داخل کر دیا گیا ہو تو گروہ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے میں زائد پانی کا ذاتی وزن یقیناً اپنے ہموں پارے کی جگہ لے لیگا اور اسی مناسبت سے پارے کا استوانہ اس پانی کے زیر اثر پست ہو جائیگا۔ اس لئے اگر تجربہ میں پانی کا قابل تخمینہ استوانہ پیدا ہو جائے تو اس کا محسوب کرنا ضروری ہے۔ اس مطلب کے لئے استوانہ آب کی بلندی کو ۱۳۶ (یعنی پارے کی کشافیت نوعی) پر تقسیم کرنا چاہیئے اور پھر حساب میں اس کے حاصل کو یوں تصور کرنا چاہیئے کہ گویا وہ پارے ہی کا ایک حصہ ہے۔

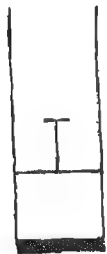
اوپر کی تقریر سے ظاہر ہے کہ مختلف تیشوں پر آبی بخارات کا دباؤ مختلف ہوتا ہے۔ یعنی دباؤ کے اس اختلاف کو پیدا کرنے کے لئے تیش کے اختلافات کے ساتھ ساتھ پانی کی طاقت بدلتی جاتی ہے۔ اور یہ واقعہ ایک خاص اہمیت رکھتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس کے بیان کرنے کے لئے ایک خاص اصطلاح اختیار کی جائے۔ یہ اصطلاح

آبی تناؤ ہے۔ چنانچہ پانی کی اس طاقت کو ہم اس مائع کا آبی تناؤ کہیں گے۔ کسی معلوم پیش پر آبی تناؤ کی مقدار دریافت کرنا ہو تو اس امر کے لئے یہ دیکھنا چاہیئے کہ اس معلوم پیش پر بخارات کا اعظم دباؤ کیا ہے۔ پانی کے متعلق یہ واقعہ بھی قابل ذکر ہے کہ بلند پیشوں پر پارے کے استوانہ کا تنزل بہت بڑھ جاتا ہے۔ چنانچہ

پیش	۵۰
پارے کا تنزل	۹۲
۲۰	۲۳۳
۹۰	۵۲۵
۱۰۰	۶۴۰
۱۲۱	۱۵۲۰
۱۸۰	۶۶۰۰

یعنی نقطہ جوش پر پہنچ کر آبی تناؤ بارہوا کے پورے استوانہ کی جگہ لے لیتا ہے اور گڑھ ہوائی کے اوسط دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔ ۱۲۱ پر پہنچ کر اس کی مقدار ۲ گڑھ ہوائی اور ۱۸۰ پر جا کر ۱۰ گڑھ ہوائی تک پہنچ جاتی ہے۔

یہ واقعات ایک اور پہلو سے بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ یعنی آبی بخار ۱۰ پر صرف اس حالت میں وجود پذیر ہو سکتا ہے جب کہ اس پر دباؤ ۹۰ ممر یا اس سے کمتر ہو۔



شکل ۲

مثلاً پانی کو یوں تصور کرو کہ وہ ایک ایسے استوانہ میں رکھا ہے جو بے زرگ اور بے وزن ڈاٹ (شکل ۲) سے بند کر دیا گیا ہے۔ اب اس ڈاٹ پر اگر عین اس قدر وزن رکھا ہو کہ وہ ڈاٹ کے تمام رقبہ پر



مجھے ہوئے پارے کے ۹۱ درجہ کا مساوی ہو سکتا ہو تو یہ ڈاٹ بلند رکھی جائے یا پست ہر حال میں سکون کی حالت میں رہیگی۔ اس قسم کے نظام کو ہم اصطلاحاً یوں کہتے ہیں کہ وہ تعادل میں ہیں۔ لیکن اگر وزن اس سے کم ہوگا تو پانی سے جو بخارات مسلسل نکل رہے ہیں وہ جوں جوں ڈاٹ کو دبا جائیگا ڈاٹ آہستہ آہستہ اوپر اٹھتی جائیگی یہاں تک کہ آخر کار وہ استوانہ کی چوٹی پر پہنچ جائیگی یا اس سے قبل سب کا سب پانی بخار بن جائیگا۔ اور اگر اس کے برعکس ڈاٹ پر حد نہ کرے زیادہ وزن ہوگا تو ڈاٹ نیچے کو حرکت کریگی اور بخار استوانہ کے پائیدے اور دیواروں پر مالج ہو کر بیٹھے جائیگے یہاں تک کہ آخر کار ڈاٹ استوانہ میں رکھے ہوئے پانی تک پہنچ جائیگی اور بخار بہ تمام و کمال نائل ہو جائیگا۔

یہ تصورات صرف امور طبیعی ہی سے متعلق نہیں بلکہ کیمیائی واقعات پر بھی ان کا برابر اطلاق ہوتا رہتا ہے (دیکھو نظریۂ حرکت)۔ اس تقریر میں جس نظام کا ہم نے ذکر کیا ہے اس قسم کے نظاموں میں تعادل کی حالت کو تبصیر کرنے کے لئے مندرجہ ذیل انداز بیان اختیار کیا جاتا ہے :-

پانی (مالج) ⇌ پانی (بخار)

اس مضمون کے ایک اور پہلو کے بیان کرنے کے لئے بھی خاص اصطلاح اختیار کی گئی ہے۔ یعنی پانی جب کسی خاص تپش پر اپنے اوپر کی فضا کو بخار کی وہ پوری مقدار دے دیتا ہے جو اس

لے اس سے تعادل قائم مراد ہے اور کیمیائیں ہر موقع پر اس کا یہی مفہوم سمجھنا چاہیے۔ ان بعض موقعوں پر البتہ پینس قیام سے بھی کام پڑتا ہے۔ کیمیاء کی بحثوں میں تعادل غیر قائم وغیرہ کے لئے کوئی گنجائش نہیں۔

حالت میں اُس کے آبی تناؤ سے ممکن ہے تو ہم یوں کہتے ہیں کہ فضا کے  
مذکور بخار سے سمیچ ہو گئی ہے۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ بخار کا وہ  
ارتکاز جس سے سیری کی حالت پیدا ہوتی ہے پانی کی تپش کے ساتھ ساتھ  
بدلتا رہتا ہے۔ اور اس لئے وہ نکتہ پانی کی بخار پیدا کرنے کی طاقت  
پر موقوف ہے۔ فضا کی کمیت کے ساتھ اسے کوئی تعلق نہیں۔ اور  
فضا میں اگر پہلے سے دوسری گیسیں موجود ہوں تو ان کی موجودگی کا  
بھی اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔

سطح زمین سے ملتی ہوئی اُپر کی فضا جس میں زیادہ تر گروہ  
ہوائی کی ہوا سمائی ہوئی ہے اُس میں آبی بخار کی مقدار بہ اعتبار اوسط  
سیری کی دو تہائی سے کمتر رہتی ہے۔ یعنی ایسی ہوا اگر ایسے برتن میں  
بند کر دی جائے جس میں پانی رکھا ہو تو اُس میں جتنے بخار پہلے سے  
موجود ہیں کامل سیری کے لئے وہ تقریباً اُن کے نصف کے برابر  
اور لے لیگی۔

پانی جب ۱۰۰° پر پہنچ جاتا ہے تو اُس کا بخار ہوا کو نکتہ  
ہٹا دیتا ہے۔ اور مانع جوش نکھانے لگتا ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں  
یوں کہو کہ نقطہ جوش پر پہنچ کر پانی کا آبی تناؤ گروہ ہوائی کے دباؤ کا  
سادہ ہو جاتا ہے۔

ہوا میں جو پانی موجود ہوتا ہے وہ جیسا کہ آگے چل کر معلوم  
ہوگا بہت سے کیمیائی واقعات میں نہایت اہم کام سر انجام دیتا ہے۔  
ہماری تمام اشیاء اور تمام آلات کا یہ حال ہے کہ ان کی سطحوں پر پانی  
کے خائے موجود ہوتے ہیں۔ اور عجیب بات یہ ہے کہ اس پانی کو  
خشک ہوا میں بھی تبخیر نہیں ہوتی۔ اس اعتبار سے یہ پانی گویا ایک  
غیر طبعی حالت میں ہوتا ہے۔ لیکن جب ہم کسی چیز کو گرم کرتے ہیں تو  
اُس وقت البتہ اُس چیز پر کا یہ پانی بخار بن کر اڑ جاتا ہے۔  
جب پانی بخار بنتا ہے تو وہ حرارت جذب کرتا ہے اور اس

حرارت سے اُس کی تپش میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ مثلاً ۱۰۰ کا ایک گرام پانی ۱۰۰ کی ایک گرام بھاپ بننے میں حرارت کے ۵۳۷ حرارے جذب کر لیتا ہے۔ اس مقدار کو پانی کی حرارت بنجر کہتے ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ جس طرح بنج کی بہ نسبت اُسی تپش اور اُتے ہی وزن کے پانی میں اندرونی توانائی زیادہ ہوتی ہے اُسی طرح اگر بھاپ اور پانی کا وزن اور اُن کی تپش مساوی ہو تو پانی کی بہ نسبت بھاپ میں بہت زیادہ توانائی موجود ہوتی ہے۔

بنج کے نقطہ اُجماع کی طرح ۱۰۰ کی تپش بھی ایک اہم نقطہ ضروری ہے۔ اور اگر دونوں کے ضروری اختلافات ملحوظ کر لئے جائیں تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ نقطہ مرور بھی ویسے ہی خواص کا مالک ہے جیسے کہ بنج کے نقطہ اُجماع سے منسوب ہیں۔ لیکن پانی کو محض جوش میں رکھ لینے سے اس نقطہ کا پورے پورے تعین کے ساتھ حاصل کر لینا ممکن نہیں۔ کیونکہ گروہ ہوائی کے دباؤ کے تغیرات سے بنج کے نقطہ اُجماع کی بہ نسبت پانی کا نقطہ جوش زیادہ متاثر ہوتا ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ کے قرب و جوار میں دباؤ کے اہم تغیر کے مقابلہ میں نقطہ جوش تقریباً ۰.۳۷ متغیر ہو جاتا ہے۔ کوہ بلاؤنٹ کی چوٹی پر پانی ۸۴ پر جوش کھاتا ہے۔

پانی کی یہ ہمیشہ حقیقت میں کیا کے شعبہ طبیعی سے متعلق ہیں اس لئے ان کی تفصیلات کو طبیعی سکیمیا میں تلاش کرنا چاہئے۔ یہاں صرف سلسلہ مضمون میں ان کا ذکر آگیا ہے۔

### پانی بہ حیثیت محلول

پانی کے وہ طبیعی خواص جن سے سکیمیا میں نہایت اہمیت

کے ساتھ کام پڑتا ہے اُن میں سے ایک پانی کا وہ رُحجان ہے جو اکثر اشیاء کے حل کر لینے میں بروئے کار آتا ہے۔ یہ مضمون ایسا اہم اور وسیع ہے کہ اس کے لئے ایک مستقل اور جدا گانہ عنوان قائم کرنے کی ضرورت ہے۔ اس لئے یہاں ہم صرف اسی ذرا سے اشیاء پر اکتفا کرتے ہیں۔ مستقل بحث کے لئے اس کتاب کے دوسرے حصہ کی طرف رجوع کرنا چاہیئے۔

## پانی کے کیمیائی خواص

پانی کیمیائی تجربوں میں بہت عمومیت کے ساتھ استعمال میں آتا ہے۔ اور بہت سے تجربوں میں اس کا درجہ محض ایک جوہر حیلی سے زیادہ نہیں ہوتا۔ اس قسم کے تجربوں میں بتدی کو اس بات کے سمجھنے میں عموماً مشکل پیش آتی ہے کہ کہاں کہاں پانی نے فی الواقع کیمیائی تعامل میں حصہ لیا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس کی کیمیائی عالمیت سے بالخصوص بحث کی جائے۔ اور یہ بات بتادی جائے کہ اس سے کیمیائی عالمیت کا اظہار کس کس طور پر ہوتا ہے۔ اس بحث میں وسعت تو بہت ہے لیکن اگر پانی کی کیمیائی عالمیت کو صرف کم و کیف کے اعتبار سے دیکھا جائے تو اس کے لئے صرف چند عنوان درکار ہیں۔ چنانچہ پانی :-

- ۱۔ مقابلہ قیام پذیر چیز ہے۔
  - ۲۔ بہت سی چیزوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھاتا ہے۔
- اس نوعیت کی عالمیت دو شعبوں پر متفرع ہے :-
- (ا) پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کا امتزاج۔
  - (ب) ہائیڈریٹس (Hydrates) کی پیدائش۔ یہ شق زیادہ عام ہے۔ لیکن اس صنف کے مرکبات صرف ٹھوس کی حالت میں وجود پذیر ہیں۔ جب حل ہوتے ہیں تو تحلیل

ہو جاتے ہیں۔

۳۔ بعض چیزوں کے ساتھ اُس انداز سے تعامل کرتا ہے جسے ہم کیمیا کی زبان میں ہائیڈرولیسس (Hydrolysis) کہتے ہیں۔ اس خصوصیت کو ہم سر دست نظر انداز کر دیں گے۔ اور آگے چل کر کسی ایسی چیز کے ضمن میں اس بحث کو اٹھائیں گے جو کیمیائی تعامل کے اس انداز سے نمایاں طور پر متاثر ہوتی ہو۔ [دیکھو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری]۔

شاید ان عنوانوں پر ہیں اس امر کا بھی اضافہ کرنا چاہیے کہ بھاپ کی شکل میں پانی بلند پیمائش پر اُن عناصر کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے جو آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب کھا جاتے ہیں۔ مثلاً لوہے کو، وہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ لیکن اس امر کو بھولنا نہ چاہیے کہ ایسی بلند پیمائشوں پر پانی جزو تحلیل ہو کر ہائیڈروجن اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ اور آکسیجن، ہائیڈروجن کی بہ نسبت زیادہ عامل ہے۔ اس لئے ایسے موقعوں پر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثرات غالب رہتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ صرف پانی ہی سے مختص نہیں بلکہ دیگر مرکبات جن میں آکسیجن موجود ہے اُن سے بھی بعینہ یہی نتائج پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس لئے یہ واقعہ پانی کی اپنی خاصیت متصور نہیں ہو سکتا۔

اب ان عنوانوں سے ہم ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کرتے ہیں۔

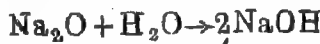
### پانی قیام پذیر مرکب

مرکبات کی بحث میں جب اُن کے کیمیائی خواص بیان کئے جائیں تو سب سے مقدم یہ امر ہونا چاہیے کہ جس مرکب کے خواص زیر بحث ہیں آیا وہ مرکب مقابلہ قیام پذیر ہے یا نا قیام پذیر۔

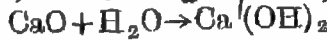
قیام پذیری کے مدارج کی تخصیص کے لئے جو چیز بہترین معیار قرار پا سکتی ہے وہ پیش ہے۔ اگر یہ معلوم ہو جائے کہ فلاں فلاں اشیاء کون کون سی پیمشوں پر تحلیل ہوتی ہیں تو ان پیمشوں کے مقابلہ سے ان اشیاء کی قیام پذیری کے اضافی مدارج بخوبی تصور میں آ سکتے ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) ہلکی سُرخ حرارت پر آکسیجن کو چھوڑ دیتا ہے۔ اور پانی کا یہ حال ہے کہ ۲۵۰۰ پر پہنچ کر بھی صرف ۱۸ فی صدی تحلیل ہوتا ہے۔ پھر یہ تحلیل بھی کوئی مستقل تحلیل نہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ جب پیش کو تنزل ہوتا ہے تو تحلیل شدہ پانی کے اجزاء پھر باہم ترکیب کھا کر پانی بنا دیتے ہیں۔

### پانی کا امتزاج آکسائیڈز کے ساتھ

جب خاص خاص شرائط کے ماتحت سوڈیم (Sodium) آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو اس تعامل سے سوڈیم آکسائیڈ (Sodium oxide)  $Na_2O$  حاصل ہوتا ہے۔ یہ حاصل پانی کے ساتھ بہت تندی سے تعامل کرتا ہے۔ اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium Hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



چُونے کا بچھنا بھی اسی قسم کا ایک زیادہ معروف عمل ہے :-



اس نوعیت کے تعاملوں میں ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے بروائے آمد کوئی چیز نہیں بنتی۔ چُونے اور پانی کے تعامل کے دوران میں بھاب البتہ پیدا ہوتی ہے۔ لیکن وہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium Hydroxide) کی پیدائش

س "ر" جس کی علامت ہے۔

میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور اس حرارت کے اثر سے پانی کا کچھ حصہ بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔

مندرجہ بالا دونوں حاصلوں کے آبی محلولوں سے لاسسہ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔ اور یہ محلول مسرخ لیمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ اس لئے یہ حاصل مرکبات کی اس جماعت میں داخل ہیں جس جماعت کے مرکبات کو ہم قلیماں یا اساسیں کہتے ہیں۔

بہت سے ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides)

ایسے بھی ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے تو اسی طرح کے پانی اور آکسائیڈز کے مرکبات ہیں۔ لیکن پانی اور آکسائیڈز (Oxides)

کے بلا واسطہ استخراج سے ان کی پیدائش ایسی سست ہوتی ہے کہ وہ ہمیشہ دوسرے قاعدوں سے تیار کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ فیرک

ہائیڈرو آکسائیڈ  $Fe(OH)_3$  (Ferric hydroxide) اور کارٹن

ہائیڈرو آکسائیڈ  $Sn(OH)_4$  (Tin hydroxide) اسی قسم

کی چیزیں ہیں۔

بعض آکسائیڈز (Oxides) وہ بھی ہیں کہ پانی کے ساتھ

ترکیب تو کھاتے ہیں لیکن اس ترکیب سے جو مرکبات بنتے ہیں وہ مذکورہ بالا اشیاء سے کلیتہً مختلف ہوتے ہیں۔ ان مرکبات کو

ہم ترشے کہتے ہیں۔ فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide)

اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اسی جماعت میں

داخل ہیں۔ اور پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے پیدا کرتے ہیں۔

کیمیائی حاصلوں کی یہ دو جماعتیں ایک دوسری سے

یہاں تک مختلف ہیں کہ ان کے امتیاز کو ہم ان عناصر کی جماعت

بندی کے لئے بناء قرار دیتے ہیں جو ان حاصلوں کے ابتدائی آکسائیڈز

میں موجود ہوتے ہیں۔ چنانچہ وہ عناصر جن کے آکسائیڈز سوڈیم اور لوہے کے آکسائیڈز کی طرح اساسیں پیدا کرتے ہیں انہیں ہم دھات کہتے ہیں۔ اور وہ عناصر جن کے آکسائیڈز فاسفورس کے آکسائیڈز کی طرح ترشوں کے موجب ہیں وہ ادھات کہلاتے ہیں۔ یہ امتیازی الفاظ اس اعتبار سے اختیار کئے گئے ہیں کہ یہ تقسیم کم از کم عامیہ طور پر ضرور اس تقسیم سے لگا کھاتی ہے جو عناصر کے محض طبیعی امتحان سے بھی قرار پاسکتی ہے۔ اور اس طرح ان جماعتوں کو ایک دوسری سے تمیز کرنے کے لئے ایک آسان اور عام فہم صورت پیدا ہو گئی ہے۔

اس مقام پر ایک غلط اسلوب بیان کی حقیقت بھی سمجھ لینا چاہئے۔ اب سے پہلے دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxide) کو "ہائیڈریٹس" (Hydrates) کہا جاتا تھا۔ اور آج کل بھی کیمیا دان اسی پرانے عرف عام کی تقلید میں بعض ہائیڈر آکسائیڈز کو اکثر اسی نام سے یاد کر لیتے ہیں۔ چنانچہ "پوٹاشیم ہائیڈریٹ" (Potassium) KOH (hydrate) اور "سوڈیم ہائیڈریٹ" (Sodium Hydrate) NaOH تو بکثرت بولنے میں آتے ہیں۔ لیکن وہ چیزیں جو صحیح طریقہ تسمیہ کے رو سے اس نام کی اصلی مقدار ہیں ان میں اور دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز میں کوئی چیز ایسی نہیں جو اس نام کے اطلاق عمومی کے لئے جزو مشترک قرار پاسکتی ہو۔ ہائیڈریٹس (Hydrates) کی حقیقت سمجھ لینے کے بعد یہ نکتہ بخوبی واضح ہو جائیگا۔

## ہائیڈریٹس

بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ پانی میں حل ہو جاتی ہیں اور پھر محلول کے خود بخود تغیر ہو جانے سے ان کا استحصال

بہ "س" جمع کی علامت ہے۔



ہوتا ہے تو اس دوران میں وہ اس مائع کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہوتی  
ہیں۔ اس ترکیب کے حاصل کٹھن ہوتے ہیں اور انہیں ہائیڈریٹس

( Hydrates ) کہتے ہیں۔

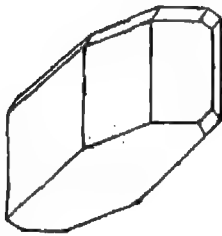
یہ مرکب، معینہ کیائی ترکیب رکھتے ہیں جو اجزائے ترکیبی  
کی ذنی کیائی اکائیوں سے تعبیر کی جاسکتی ہے۔ ان کی پیدائش کے  
دوران میں اکثر بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً کپڑے دھونے

کا سوڈا جو حقیقت میں سوڈیم کاربونیٹ ( Sodium Carbonate )

کا ڈیکاہائیڈریٹ ( Deca hydrate ) یعنی  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  ہے

اس کی پیدائش کے دوران میں  $Na_2CO_3$  اور پانی کی حرارت امتزاج

۸۸۰۰ حرارہ ہوتی ہے۔



شکل ۲۱

( Hydrates ) ہائیڈریٹس

کے طبیعی خواص، ان کے اجزا کے  
خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔

مثلاً کیوپرک سلفیٹ ( Cupric Sulphate )

جسے آبی مرکب سے تمیز کرنے کے لئے

اکثر نابیدہ کیوپرک سلفیٹ کہا جاتا ہے

ایک سفید چیز ہے جس سے چمکدار

بے رنگ، شوریوں کی سی نشوری قلیں

بنتی ہیں۔ اور اسی چیز کا آبی مرکب یعنی پینٹا ہائیڈریٹ ( Penta hydrate )

جو عرف عام میں نیلے تھوٹے کے نام سے مشہور ہے، وہ نیلے رنگ کی

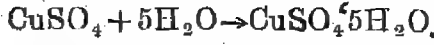
چیز ہے جس سے نابیدہ مرکب کی بہ نسبت بڑی بڑی لیکن سڈولین

کے اعتبار سے بہت کم تر درجہ کی ( تر مائل ) قلیں ( شکل ۲۱ )

۱۰ ڈیکا ( Deca ) بمعنی دس۔

۵ پینٹا ( Penta ) بمعنی پانچ۔

ہیٹی ہیں :-



گرم کرنے پر ہائیڈریٹس (Hydrates) بہ حکم عموم اصلی مرکب کا کوئی جزو نہیں نکھوتے۔ صرف پانی ان سے جدا ہو جاتا ہے۔ اور عموماً بہ آسانی جدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کا لحاظ رکھنے کے لئے ضروری ہے کہ ضابطہ کے متعلق ایسا طرزِ تحریر اختیار کیا جائے جس سے بنیادی چیز کی ترکیبی ہیئت کے نسخ ہو جانے کا خیال پیدا نہ ہونے پائے۔ اسی غایت کو مد نظر رکھ کر کیمیا میں یہ طریق انتخاب کر لیا گیا ہے کہ پانی کے اجزاء ضابطہ میں بنیادی چیز کے اجزاء سے جدا گانہ لکھے جاتے ہیں۔ مثلاً  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  اگر  $\text{H}_{10}\text{CuSO}_5$  لکھا جائے تو اس ضابطہ سے ابتدائی چیز یعنی  $\text{CuSO}_4$  کی طرف ذہن کا انتقال نہایت مشکل ہے۔

آبی محلول خواہ نابیدہ چیزوں سے بنائے جائیں اور خواہ ہائیڈریٹس (Hydrates) سے دوڑوں صورتوں میں ان کے طبیعی اور کیمیائی خواص کی ہویت میں کوئی فرق نہیں آتا۔ اس لئے دونوں میں سے جس شکل کی چیز سستی ل جاتی ہے وہی بہ نظر ترجیح دیکھی جاتی ہے۔ اور دارالتجربہ میں جو اس قسم کے مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں وہ عموماً ہائیڈریٹس ہی کی شکل میں ہوتے ہیں۔

ان ہائیڈریٹس (Hydrates) میں سے بعض بہت جلد تحلیل ہو کر نابیدہ ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کا ڈیکا ہائیڈریٹ  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (Deca hydrate) جو گلاب نمک کے نام سے مشہور ہے محض کچلے ٹٹہ کے بہت ہی میں رکھ دینے

بلہ ڈیکا (Deca) یعنی دس

سے Glauber

سے اپنا تمام پانی کھودیتا ہے۔ اور نیلے تھوٹھے کا یہ حال ہے کہ... آپر  
اُس سے  $4H_2O$  تو فوراً جدا ہو جاتا ہے اور باقی پانی مقابلہً بشکل جدا  
ہوتا ہے۔

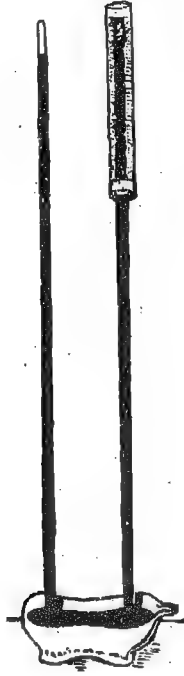
اس واقعہ کی بناء پر مساوات بالا کو اس طرح لکھنا چاہیے کہ  
اُس سے تعامل کا تناکس تعبیر ہو۔ اس قسم کی تحلیل جیسی کہ ان ہائیڈریٹس  
کو لاحق ہوتی ہے کیمیا کی زبان میں بجوگ سے موسوم کی جاتی ہے۔  
اس کی تفصیل یہ ہے کہ بلند تیشوں پر تو تحلیل حادث ہوتی ہے اور  
ادنی تیشوں پر اجزاء کے لئے پھر باہم ترکیب کھا جانے کا امکان پیدا  
ہو جاتا ہے۔ اس واقعہ کی مزید توضیح کے لئے اس مقام پر یہ مثال دیکھیں  
سے خالی نہ ہوگی کہ پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کی تحلیل  
بجوگ کی حد میں داخل نہیں ہو سکتی کیونکہ وہ متناکس نہیں۔ چنانچہ آکسیجن پھر  
کسی حالت میں بھی پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے ساتھ  
استزاج نہیں پاسکتی۔

لیکن وہ شرط جو اس قسم کے تعاملوں کی موجب اور ضابطہ  
ہے وہ صرف تیش ہی نہیں۔ بلکہ اس کے سوا کچھ اور بھی ہے۔ اس بحث  
کی تفصیل طبعی کیمیا سے متعلق ہے۔ اس لئے یہاں ہم اس مضمون کو چھوڑ  
نہیں سکتے۔ صرف اُس کے اجمال سے بیان پر اکتفا کرتے ہیں:-  
جب گلابرنگ بند بوتل میں رکھا ہوتا ہے تو اُس کا  
بہت تھوڑا سا حصہ اپنے پانی کو کھوتا ہے اور پھر یہ تحلیل بند ہو جاتی ہے۔  
اور جب بوتل کھول کر رکھ دی جاتی ہے تو بجوگ برابر جاری رہتا ہے  
یہاں تک کہ ڈیکا ہائیڈریٹ (Deca hydrate) کا کوئی شاہد باقی  
نہیں رہتا۔ اس واقعہ کی حقیقت معلوم کرنے کے لئے شکل ۱۲ میں پارے

۱۲ Glauber

۱۳ (Deca hydrate) بمبئی دس

پر اس ہائیڈریٹ کی قلم رکھنا چاہیے۔ آلہ مذکور صاف بنا دیگا کہ اس قلم سے معین آبی تناؤ حادث ہوتا ہے۔ چنانچہ ۹° پر اس تناؤ کی قیمت ۵.۵ درجہ ہے۔ پھر جوں جوں تپش بڑھتی ہے تناؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے۔ اور تپش کے



شکل ۲۲

گھٹنے سے تناؤ میں کمی پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تپش میں جب متغیر ہوتا ہے تو آلہ کی تلی میں پارا بلند تر ہو جاتا ہے اور نمک کے ساتھ مقابلہ زیادہ پانی ترکیب کھا جاتا ہے۔

ایک ہی تپش پر مختلف ہائیڈریٹس ( Hydrates ) کے تناؤ کا مقابلہ کیا جائے تو ان کے تناؤ میں بہت کچھ اختلاف نظر آتا ہے۔ مثلاً ۳۰° پر

پانی کا اپنا ذاتی تناؤ

$$= ۳.۱۵ \text{ درجہ}$$

سٹرانشیئم کلورائیڈ ( Strontium chloride )  
 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  کا آبی تناؤ  
 ۱۱۵۵ =

کیوپرک سلفیٹ ( Cupric Sulphate )  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  کا آبی تناؤ  
 ۱۲۵ =

بیریئم کلورائیڈ ( Barium chloride )  
 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  کا آبی تناؤ  
 ۴ =

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ ان مرکبات میں پانی اسی طرح بنجیر ہوتا ہے جس طرح معمولی پانی بنجیر ہوتے ہیں۔ وہ مرکبات جن کا آبی تناؤ سوڈے کے آبی تناؤ کی طرح پانی کے اپنے ذاتی آبی تناؤ کی سرحد کے قریب قریب پہنچ جاتا ہے وہ معمولی پتھروں پر اپنا پانی جلد جلد کھو دیتے ہیں۔

اس سلسلہ میں یہ بھی یاد رکھنا چاہیے کہ گرہ ہوائی کی جوامیں بھی کچھ نہ کچھ پانی بخار کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ عموماً آبی بخار کے اعتبار سے سیری کی سرحد سے دو تہائی پر یا اس سے کمتر پر رہتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس بخار کا بھی اس واقعہ پر کچھ نہ کچھ اثر پڑے۔ چنانچہ اس آبی بخار کا جزئی دباؤ ہائیڈریٹس ( Hydrates ) کے بجوگ کا مزاحم ہوتا ہے۔ مثلاً ۹ پر پانی کا آبی تناؤ ۸۰۶ رمر ہے۔ اور اس پیش پر گرہ ہوائی میں پانی کا بخاری دباؤ بہ اعتبار اوسط ۵ رمر کے قریب پہنچ جاتا ہے۔ اس لئے وہ ہائیڈریٹ ( Hydrate ) جس کا آبی تناؤ ۹ پر گلابر ٹک کی طرح ۵ رمر سے زیادہ ہو وہ اگر کھلے برتن میں رکھا جائے تو اُس کے لئے ضروری ہے کہ خود بخود تحلیل ہو جائے۔ اور وہ ہائیڈریٹس ( Hydrates ) جن کا آبی تناؤ اس حد سے کمتر ہے اُن کو ۹ پر اس تحلیل کا موقع نہیں مل سکتا۔

چنانچہ کیوپرک سلفیٹ ( Cupric Sulphate ) کے پنٹا ہائیڈریٹ ( Penta hydrate )  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  کا یہی حال ہے۔ کیونکہ ۹ پر اس کا آبی تناؤ ۲۲ مر ہے۔

ہائیڈریٹس ( Hydrates ) کے اس سلوک سے بادی نظر میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ ان کی ترکیب میں پانی کسی طور سے آزادانہ داخل ہے۔ لیکن حقیقت یہ نہیں۔ چنانچہ اس بیان میں اگر الفاظ کا ضروری تغیر ملحوظ رکھ لیا جائے تو یہی بیان بجوگ کے ان تمام واقعات پر صادق آجاتا ہے جو کیمیا کے حدود میں شامل ہیں۔ مثلاً آکسائیڈز ( Oxides ) ہر تیش پر ایک جدا گانہ آکسیجنی دباؤ رکھتے ہیں۔ کاربونیٹس ( Carbonates ) کا بھی یہی حال ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں دباؤ کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) کی ذات سے حادث ہوتا ہے۔ اسی طرح اس قماش کے ہر واقعہ پر ہم استدلال کر سکتے ہیں۔

ہائیڈریٹس ( Hydrates ) کے آبی تناؤ کی تخمین سے اس بات کا بھی پتہ چل سکتا ہے کہ آیا کسی مرکب سے صرف ایک ہی ہائیڈریٹ وجود پذیر ہوتا ہے۔ یا پانی کے سالمات کے تناسب کی کمی بیشی سے اس کے تعدد کا بھی امکان ہے۔ مثلاً اگر کیوپرک سلفیٹ ( Cupric Sulphate ) کی صرف دو شکلیں یعنی  $\text{CuSO}_4$  اور  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ہی ممکن ہوں۔ اور ترکیب کے اعتبار سے ان دو شکلوں کے بین بین کوئی اور مرکب وجود پذیر نہ ہو تو  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$  کے کسی جزو تشکیل شدہ نمونہ کو جزو  $\text{CuSO}_4$  پر اور جزو  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  پر مشتمل ہونا چاہیے۔ لیکن اگر کوئی بین بین کی شکل رکھنے والا مرکب، مثلاً  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  بھی ممکن ہو تو اس صورت میں

سے "ز" جمع کی علامت ہے۔

پنٹا ہائیڈریٹ ( Penta hydrate ) کی خوشکدگی سے،  
 جب تک کہ وہ کامل طور پر تحلیل نہ ہو جائے،  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$   
 اور  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  کے آمیزوں کے سوا اور کوئی چیز پیدا  
 نہیں ہو سکتی۔ یعنی ٹرائی ہائیڈریٹ ( Tri hydrate )  
 کی تحلیل کا موقع صرف اُس وقت پیدا ہو سکتا ہے جب کہ پنٹا ہائیڈریٹ  
 ( Pentahydrate ) کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔ اب  
 ٹرائی ہائیڈریٹ ( Tri hydrate ) چونکہ ایک معین اور  
 مختلف چیز ہے اس لئے لازم ہے کہ وہ اپنے مخصوص آبی تناؤ کا مالک  
 ہو۔ پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ تجربی مطالعہ اس ہائیڈریٹ کے وجود کو ثابت کر دے؟  
 تجربہ سے ثابت ہے کہ واقعی کیوپرک سلفیٹ ( Cupric  
 Sulphate ) کے کئی ہائیڈریٹس ( Hydrates ) ہیں۔  
 ۵۰ پر پنٹا ہائیڈریٹ ( Penta hydrate ) کا آبی تناؤ ۷۴.۴۴ مہر  
 ہے۔ اور جب تک کچھ نہ لکچھ نا تحلیل شدہ پنٹا ہائیڈریٹ موجود رہتا ہے  
 اس قدر آبی تناؤ برابر محسوس ہوتا ہے۔ پھر جوں ہی کہ پانی کا ستاب  
 گھٹ کر  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  کے درجہ پر پہنچتا ہے آبی تناؤ  
 یک بیک گھٹ کر ۳۰ مہر پر آ جاتا ہے۔ اس کے بعد اگر خوشکدگی کا  
 عمل جاری رہے تو جب تک ہائیڈریٹ کی ترکیب  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 کی حد پر نہ آجائے اس واقعہ سے تناؤ کی اس مقدار میں کوئی فرق نہیں آتا۔  
 اس موقع پر پہنچ کر البتہ تناؤ مالو ہائیڈریٹ ( Mono hydrate ) کے تناؤ  
 کی حد یعنی ۵ مہر پر آ جاتا ہے اور جب تک تمام باقی مانعہ  
 پانی کا دفعیہ نہ ہو جائے اس حد پر برقرار رہتا ہے۔ اگر ان دو انتہائی  
 مرکبات کے درمیان، تیسرا مرکب  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  نہ ہوتا تو تناؤ ۷۴ مہر

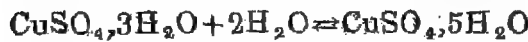
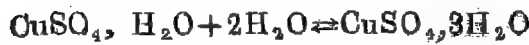
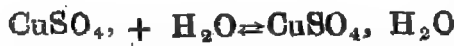
۷۴ ٹرائی ( Tri ) یعنی تین -

۵ مالو ( Mono ) یعنی ایک -

سے گھٹ کر فوراً ۵۱۴ رمر پر آجاتا۔

واقعات بالا کے برعکس اگر ناپیدہ کیوپرک سلفیٹ (Cuprio Sulphate) سے ابتدا کی جائے اور کوشش یہ ہو کہ ۵۰ رمر بخار کی شکل کا پانی اس کے ساتھ ترکیب کھا جائے تو اس مطلب کے لئے بخاری دباؤ کی مقدار اقل ۵۱۴ رمر ہونی چاہئے۔ اگر بخاری دباؤ اس حد پر ہو تو پانی ایک سالہ کے تناسب سے ترکیب کھا جائیگا۔ اور پھر اس کے بعد مزید امتزاج رک جائیگا۔ اب اگر مزید پانی کو ترکیب میں داخل کرنا منظور ہو تو آبی بخار کے ارتکاز کو اس کی ابتدائی قیمت سے تقریباً سات گنا بڑھا دینا ضروری ہے۔ یعنی اس مطلب کے لئے بخاری دباؤ کو ۲۰ رمر تک پہنچا دینا پڑیگا۔ لیکن یہ حالت بھی پانی کے امتزاج کو صرف  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  کی حالت تک پہنچا سکتی ہے۔ اور مزید آبیدگی کے لئے اس سے بھی زیادہ بخاری دباؤ (یعنی ۴۴ رمر) کی ضرورت ہے۔ بخاری دباؤ جب اس حد پر پہنچ جائیگا تو  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  بنیگا۔ اور جب سب کا سب مرکب اس شکل میں آ جائیگا تو پھر اس مرکب کی مزید آبیدگی کے لئے کوئی گنجائش باقی نہیں۔

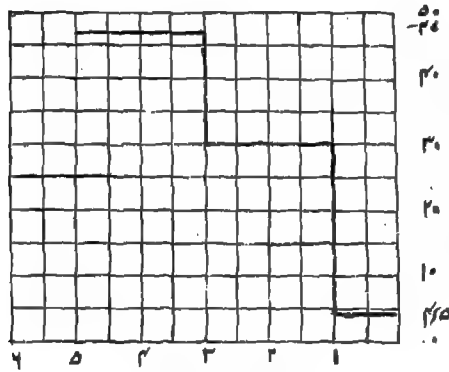
ان تقریروں سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ تین متعکس تعاملوں پر مشتمل ہے جو اپنی اپنی ذات میں بخوبی متمیز ہیں۔ اور مرکب مذکور کی آبیدگی کے دوران میں کیے بعد دیگرے حادث ہوتے ہیں :-



پہلے تعامل میں کیمیائی رغبت کا اظہار دوسرے تعامل سے اور دوسرے میں تیسرے سے زیادہ ہوتا ہے۔



شکل ۲۳ پر غور کرو۔ یہ ان واقعات کی تسلسلی تعبیر ہے۔  
اس سے مرکبات مذکورہ کا سلوک زیادہ واضح ہو جائیگا۔ اس میں  
کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) کے ایک وزن  
ضابطہ کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے پانی کا تناسب تعبیر کرنے  
کے لئے افقی محور اختیار کیا گیا ہے۔ اور ۵۰ کی پیش پر یہ پانی  
جس جس دباؤ کے ماتحت اس مرکب میں داخل ہوتا ہے یا  
اُس سے خروج کرتا ہے اُس کی تعبیر کے لئے انتصابی محور مخصوص  
کر لیا گیا ہے۔ کیو  $1H_2O$  کی حد تک دباؤ مستقل یعنی ۴۱۵ مہر ہے۔  
پھر اس نقطہ سے آگے چل کر  $3H_2O$  تک بھی مستقل ہے لیکن مقدار  
میں پہلے سے بہت زیادہ ہے اور  $3H_2O$  اور  $5H_2O$  کے درمیان بھی  
مستقل ہے لیکن اُس کی مقدار اور زیادہ بڑھ گئی ہے۔



بندوبست دباؤ کی پیمائش میں

پانی کے اوزان ضابطہ

شکل ۲۳

اسی پیش بینی ۵۰ پر آزاد پانی کا تناؤ ۹۲ مہر ہوتا ہے۔ یہ تناؤ  
اسی مقدار پر مستقل رہتا ہے اور پانی کی مقدار کا اُس پر کوئی اثر  
نہیں پڑتا۔ اس لئے ضروری ہے کہ ترسیلاً وہ ایک ہی مسلسل خط پر  
رہے اور یہ خط افقی محور کا متوازی اور افقی محور سے ترسیم مذکور کے بلند ترین

خط کی بہ نسبت دو چند بندی پر ہو۔

اس تقریر سے یہ بات بھی بخوبی ذہن میں آ سکتی ہے کہ فائوس کے نیچے اگر نابیدہ کیوپرک سلفیٹ کے پاس کسی برتن میں پانی رکھا ہو تو پانی کا بخار مرکب مذکور کی کامل آمیدگی کے لئے ارتکاز کی جس حد پر ہونا چاہیئے اس بند فضا میں وہ اُس سے زیادہ متمرکز ہوگا۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ ۵۰ پر ۵ رمر بخاری دباؤ پانی کو نابیدہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) کے ساتھ ترکیب دے دیتا ہے۔ اور اسی تپش پر آبی بخار کی اِست کے لئے ۹۲ رمر دباؤ درکار ہے۔

اس بحث سے یہ بات بھی بخوبی روشن ہو سکتی ہے کہ جن ہائیڈریٹس (Hydrates) کو ہدارج بجوگ ہوتا ہے ان کے پانی کا آخری وزن ضابطہ جنسیت میں پانی کے دیگر اوزان ضابطہ سے مختلف نہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہ مقابلہ زیادہ زور کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے۔ اس بنا پر اسے بعض علما 'کیما' ہائیڈریٹس (Hydrates) کا آب نظم کہتے ہیں لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس پانی کو باقی پانی سے جو کچھ اختلاف ہے وہ محض وابستگی کے مدارج کا اختلاف ہے۔ اور اس اختلاف کی بناء پر اس پانی کے لئے جداگانہ نام کا اختیار کرنا کچھ ضروری نہیں۔ مرکبات کی آمیدگی کا پانی جب حرارت پہنچا کر کسی مرکب کے وجود سے خارج کر دیا جاتا ہے تو وہ مرکب عموماً ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر آمیدگی کے پانی کو اکثر قلماؤ کا پانی بھی کہا جاتا ہے۔ لیکن یہ اصطلاح کئی ایک وجوہات سے محض نامناسب ہے۔ اس اصطلاح سے یہ اشتباہ ہوتا ہے کہ پانی اور قلماؤ میں کوئی خاص تعلق ہے۔ حالانکہ واقعہ یہ نہیں۔ چنانچہ گندک گیلینا (Galena) پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور ہزاروں اور قلمی

چیزیں، جن میں پانی کے عنصر موجود نہیں ہوتے۔ اور وہ چیزیں جو پانی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں ان کے لئے بھی یہ کچھ ضرور نہیں کہ جب پانی ان میں باقی نہ رہے تو وہ محض نقلی ہو جائیں۔ ان کا تو یہ حال ہے کہ وہ سب کی سب اپنی اِمانت کی حالت سے یا کسی خیر آبی محل سے بھری قلمبا جاتی ہیں۔ یہ اُوربات ہے کہ ان قلمی شکلوں میں وہ اپنے ہائیڈریٹس (Hydrates) سے جدا ہوتے ہیں اور اس لئے ان کی قلمی شکل و صورت بھی ان کے ہائیڈریٹس (Hydrates) کی شکل و صورت سے مختلف ہوتی ہے۔

یہی واقعہ ایک اور پہلو سے دیکھا جائے تو اس مضمون کا سمجھنا زیادہ آسان ہو سکتا ہے۔ آئسلینڈ سپار (Iceland Spar) کا یہ حال ہے کہ جب اس کے وجود سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے تو وہ غیر شفاف اور متخلخل ہو جاتا ہے یا سفوف کی شکل میں آجاتا ہے۔ دیگر قلمی کاربونیٹس (Carbonates) جو حرارت سے تحلیل ہو جاتے ہیں ان کا بھی یہی حال ہے۔ اس واقعہ کو بھی ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ ان مرکبات کی قلمی شکلوں کا نائل ہو جانا، کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ لیکن یہ آج تک کسی کو نہیں سوجھی کہ اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کو قلماء کے پانی کی طرح، قلماء کا کاربن ڈائی آکسائیڈ کہنا چاہیئے! حقیقت یہ ہے کہ تمام خالص کیمیائی چیزیں، ٹھوس کی حالت میں، جب کسی قیام پذیر طبعی حالت میں ہوتی ہیں تو قلمی ہی ہوتی ہیں۔ اور قلمی چیزیں صرف اِلیات ہیں جب کہ وہ اپنے اپنے انجام کی سرحد سے آگے نکل ٹھنڈے کر دیئے گئے ہوں اور اس پر بھی مانع ہی کی حالت میں ہوں۔

یہ اصطلاح در اصل غلط فہمی سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس بات جب کبھی استعمال کی جاتی ہے تو وہ غلط فہمی بھی اس کے ساتھ ساتھ رہتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ بعض ہائیڈریٹس (Hydrates) بہ آسانی تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اس سے یہ خیال پیدا ہوا کہ ان چیزوں کے وجود میں پانی اپنی جدا گانہ ہستی پر قائم ہوتا ہے۔ اور ترکیب کھا جانے سے اُس کی ہویت میں کوئی فرق نہیں آتا۔ لیکن یہ خیال ایسا ہی یاد ہو رہا ہے جس طرح کوئی یہ کہے کہ کاربونیٹس (Carbonates) کے وجود میں کاربن ڈائی آکسائیڈ علیٰ حالہ موجود ہوتا ہے۔ ہائیڈریٹس کے اندر فی الحقیقت پانی کے عناصر کا وہی حال ہے جو شکر اور الکحل (Alcohol) کی ترکیب میں ہے۔ اس بات کی کوئی شہادت موجود نہیں کہ شکر اور الکحل کے برعکس، ہائیڈریٹس میں پانی اپنی ہویت پر قائم ہوتا ہے۔ پھر اگر ان نامیاتی چیزوں کے وجود میں پانی کی ہویت کا تصور جائز نہیں تو ہائیڈریٹس کے وجود میں اس کا تصور کون سے وجہ کی بناء پر جائز ہو سکتا ہے؟

ہائیڈریٹس (Hydrates) تحلیل ہو کر ایسی چیزوں میں بٹ جاتے ہیں جو اپنی اپنی جدا گانہ ہستی پر قادر ہیں۔ اور ان ہی چیزوں کے باہم ترکیب کھانے سے صورت پذیر ہوتے ہیں۔ اس لئے ان کا شمار بھی سالمی مرکبات میں ہے۔ چنانچہ امونیا اور نمکوں کے مرکبات (مثلاً  $2AgCl.3NH_3$ ) 'نائٹرک' آکسائیڈ (Nitric oxide) اور نمکوں کے مرکبات اور نمکوں کے اپنے باہمی مرکبات یعنی دو ٹیلے نمک، بھی اپنے اپنے سلوک کے اعتبار سے اسی طرح سالمی مرکبات کی جماعت کے ارکان ہیں۔

## پانی کی ترکیب

ہائیڈروجن اور آکسیجن وزناً اور جمماً جن تناسبوں میں ترکیب کھا کر پانی پیدا کرتی ہیں ان کی تخمین کے متعلق اس اہتمام اور عمومیت کے ساتھ تحقیقات کی گئی ہیں کہ اس قدر اہتمام اور عموم اس قسم کے کسی اور مسئلہ واحد کی تحقیقات کو میسر نہیں آیا۔ ان دو طرح کی تخمینوں میں وزنی تخمین بالخصوص اشکالات سے بھری ہوئی ہے۔ اور یہ اشکال اس لئے پیدا ہوتے ہیں کہ پانی کے دونوں اجزائے ترکیبی کیسی چیزیں ہیں۔ اس لئے ان کا وزن کرنا آسان نہیں۔

وزنی تناسب کی سب سے پہلی قابل وثوق تخمین فرانسیسی عالم کیمیا ڈوماس کا کارنامہ ہے۔ اور اس کے نتائج زائد حال کے قریب تک کیمیا کی تمام تصنیفات میں وثوق و اعتماد کی نگاہوں سے دیکھے گئے ہیں۔ اس محقق کے تجربوں نے ثابت کیا ہے کہ پانی کی ترکیب میں وزناً ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب ۲ : ۱۵۹۶ کا تناسب ہے۔

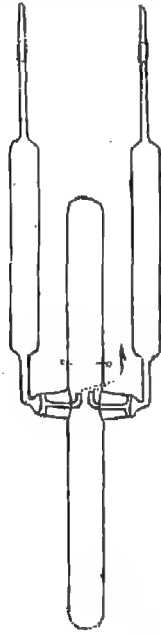
۱۸۸۶ء میں البتہ اس نتیجہ کی صحت مشتبہ ہو گئی۔ چنانچہ کیپلر نے اپنے تجربوں کی بنیاد پر آکسیجن کے لئے ایسا عدد حاصل کیا جو ۱۵۹۶ سے کمتر ہے۔ اور یہ کمی اس قدر ہے کہ نظر انداز نہیں ہو سکتی۔ پھر اور محققین کے نتائج تخمین نے اس امر کی تصدیق بھی کر دی کہ ڈوماس کا معلوم کیا ہوا تناسب غالباً حقیقت سے بہت زیادہ ہے۔ اور آخر کار ایڈورڈ مارلے کی تحقیقات نے اس بحث کا آخری فیصلہ کر دیا۔

Dumas ۱

Reiser ۲

Edward morley ۳

تحقیق مذکور نے اس موضوع پر جو تجربے کئے ہیں ان میں سب سے زیادہ دلچسپ اور سب سے زیادہ نتیجہ خیز وہ ہیں جن میں اس نے پانی کی تالیف سے کام لیا ہے۔ ان تجربوں میں اس نے ہائیڈروجن اور آکسیجن دونوں کو تولا۔ اور پھر ان کے باہم ترکیب کھانے سے جو پانی پیدا ہوا اس کو بھی تول کر دیکھ لیا۔ اس مطلب کے لئے محقق مذکور نے یہ طریق عمل اختیار کیا ہے کہ ہائیڈروجن کو پلیدیئم (Palladium) میں جذب کر کے مقید کر لیا۔ اور اس طرح سے ہائیڈروجن کی بہت سی مقدار کو مطول جوڈ میں رکھ لینے کا موقع مل گیا۔ پھر تجربہ



شکل ۲۴

کے دوران میں مناسب تدبیر سے گرم کر کے اس ہائیڈروجن کو پلیدیئم سے نکال لینا کچھ مشکل نہ تھا۔ آکسیجن کے لئے یہ انتظام کیا کہ اسے ۱۵-۲۰ لیٹر گناش کے بڑے بڑے مجوف گڑوں میں رکھ لیا۔ پھر تجربہ کے بعد تول کر دیکھا کہ پلیدیئم (Palladium) کی نئی اور آکسیجن کے مجوف گڑوں کے وزن میں کتنی کتنی کمی پیدا ہوئی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس طرح صرف شدہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے وزن معلوم ہو جانا چاہئیں۔

جس آلہ میں مادے نے ان گیسوں کے باہم ترکیب دیئے

اور پیدا شدہ پانی کو جمع کرنے کا انتظام کیا اس کی تصویر شکل ۲۴ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں گیسوں اُن دو چھوٹی چھوٹی ٹیلیوں کے رستے داخل ہوتی تھیں جن کو تصویر میں ۱ سے تعبیر کیا گیا ہے۔ ان ٹیلیوں سے ذرا اوپر پلاٹینم (Platinum) کے تار لگا دیئے گئے تھے۔ ان تاروں کے رستے برقی ٹھنڈے گزرتے تھے اور گیسوں میں کیمیائی تعامل شروع کر دیتے تھے یا حسب ضرورت اس تعامل کو برقرار رکھتے تھے۔ آلہ پہلے آکسیجن سے بھر دیا جاتا تھا اور ہائیڈروجن اُس نلی کے مُنہ پر جلائی جاتی تھی جس کے رستے وہ آلہ کے اندر داخل ہوتی تھی۔ آلہ کا یہ حصہ پانی میں ڈوبا رہتا تھا۔ اور پانی کے لئے ایسا برتن انتخاب کیا گیا تھا جس کی دیواریں خفّات تھیں تاکہ آلہ کے اندر کیمیائی تعامل کے واردات نگاہ میں رہیں۔ پانی کے اثر سے بھاپ ٹھنڈی ہو جو کہ مایع بنتی جاتی تھی۔ اور آلہ کے پینڈے میں جمع ہوتی جاتی تھی۔ یہ ظاہر ہے کہ بھاپ کے اس طرح بستگی میں آ جانے سے آلہ کے اندر خلا پیدا ہو جانا چاہیئے۔ اور پھر ضروری ہے کہ آکسیجن مہوٹ کر دوں سے خود بخود اس آلہ میں کھینچ کھینچ کر آتی جائے۔

اس طرح سے مارلے نے اس بات کا امکان پیدا کر لیا کہ ہائیڈروجن لیٹر ہائیڈروجن اور آکسیس لیٹر آکسیجن تقریباً ڈیڑھ گھنٹے میں باہم ترکیب کھا جائیں۔

ہر تجربہ کے اختتام پر آلہ کے اس حصہ کو باقی حصوں سے جدا کر کے انجمادی آمیزہ میں رکھ دیا جاتا تھا۔ جس کا نتیجہ یہ تھا کہ پانی بن جاتا تھا اور اس کا بخار بھی علاء سب کا سب بستگی میں آ جاتا تھا۔ پھر آلہ کی باقی ماندہ گیس کو نکال کر اُس کی ماہمیت اور مقدار معلوم کر لی جاتی تھی۔ یہ ظاہر ہے کہ آلہ کے وزن کا اضافہ پیدا شدہ پانی کا وزن ہونا چاہیئے۔

ہر تجربہ کی کامیابی کا اندازہ کرنے کے لئے یہ اہتمام تھا کہ اصل شدہ پانی کے ساتھ 'ضرف شدہ' آکسیجن اور ہائیڈروجن کے مجموعی وزن کا مقابلہ کر لیا جاتا تھا۔ صاحب تجربہ کی مہارتِ عمل کا یہ عالم تھا اور ضروری مقامات پر تصحیح کا ایسا مناسب اہتمام تھا کہ یہ مقابلہ وزنوں کے کسی قابل لحاظ فرق پر دلالت نہ کر سکا۔

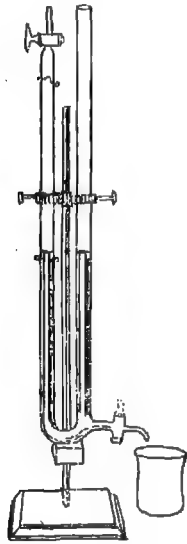
تجربوں کے اس سلسلے سے آخر کار پانی کی ترکیب کے بارے میں یہ نتیجہ مرتب ہوا کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب  $2 : 1$  یا  $15.849$  متصور ہونا چاہیئے۔ پھر مارلے نے ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تناسب کی تحقیق کے لئے دوسرے قاعدے بھی اختیار کئے۔ اور ان کے نتائج نے اس نتیجہ کی تصدیق کر دی۔ علاوہ بریں دیگر محققین نے ان گیسوں کے تناسب کو تعبیر کرنے کے لئے جن اعداد کا استنباط کیا ہے یہ نتیجہ ان کے اوسط کے ساتھ بھی عین مطابق ہے۔

مارلے نے اپنے نتیجہ 'تخمین' اور دوسرے علماء کے قابل اعداد و نتائج 'تخمین' کو ملحوظ رکھ کر یہ رائے قائم کی ہے کہ پانی کی ترکیب میں وزن ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تناسب اکی غالب ترین قیمت  $2 : 15.849$  یا بہ شکل دیگر  $16 : 100$  ہے۔ اور جمائے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب  $1 : 8$  کا تناسب ہے۔

یہ واقعہ بہ آسانی ثابت کیا جاسکتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب  $2 : 1$  کے بہت قریب قریب ہے۔ اس مطلب کے لئے ہم ایک ایسی لائنائی (شکل ۱۵) استعمال کر سکتے ہیں جس کی ایک ساق کا مٹہ روکڈاٹ سے بند ہو۔ یہ ساق درجہ نما



بھی ہوئی چاہیئے تاکہ گیس پیا کا کام دے سکے۔ اس ساق کو پارے سے بھر لو۔ پھر اس میں ہائیڈروجن اور آکسیجن میں سے ایک گیس کی کچھ مقدار داخل کر کے دونوں ساقوں میں پارے کو یکساں بلندی پر لاؤ۔ اور اس گیس کا حجم پڑھ لو۔ اس کے بعد دوسری گیس کی کچھ مقدار داخل کرو۔ اور اُسی طرح اس کا حجم بھی معلوم کر لو۔ فرض کرو کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن اس طرح گیس پیا میں داخل کر لی گئی ہے۔



شکل ۲۵

اب دوسری ساق میں لیالاب پارا بھرو۔ اور اس کا سطح اپنے انگوٹھے سے سجی بند کر لو۔ اس کے بعد پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کے ذریعہ گیسوں کے آمیزہ میں برقی شرارہ گزار کر آمیزہ کو دھماک دو گیسوں کے کیمیائی تعامل سے جو بھاپ پیدا ہوگی وہ بہت جلد بستکی میں آکر پانی بن جائیگی۔ اور یہ پانی اتنی ذرا سی جگہ میں سما جائیگا کہ اس کا حجم کچھ قابل لحاظ نہ ہوگا۔ پھر جب نلی کے منہ پر سے انگوٹھا ہٹا لیا جائیگا تو پارا، گیس پیا میں پڑھ کر گیسوں کے صرف شدہ حصہ کی جگہ لے لیگا۔

اگر اتفاقاً آمیزہ میں گیسوں کا حجم تناسب عین موزوں ہو جس میں یہ گیسیں باہم ترکیب کھاتی ہیں تو ظاہر ہے کہ پارا پورے گیس پیا کو بھر لیگا۔ ورنہ دونوں میں سے کسی نہ کسی گیس کا زائد حصہ باقی بچا رہیگا۔ اب حسب قاعدہ اس باقی ماندہ گیس کا حجم معلوم کیا جاسکتا ہے۔ جس تناسب میں ہم نے یہ گیسیں لی ہیں اس کے بموجب باقی ماندہ گیس آکسیجن ہوگی۔

اور اس کا حجم میں ۲۵ مکعب سمر کے قریب قریب ہوگا۔  
ان واقعات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ۱۵ مکعب سمر ہائیڈروجن  
نے ۵ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں ہم  
یوں کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب ۱:۲ ہے۔

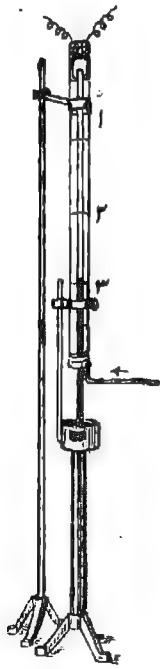
گے لُسک کے گلیہ کا اطلاق پانی کی حجمی ترکیب

تجربہ بالا سے جو نتیجہ مترتب ہوا ہے اُس پر غور کرو۔ کس قدر  
الجبری تعین کے ساتھ چھوٹے چھوٹے اعداد اس تناسب کو تعبیر کرتے ہیں۔  
پھر کیا یہ واقعہ محض سخت و اتفاق کا نتیجہ ہو سکتا ہے!! حقیقت یہ ہے کہ یہ  
واقعہ بھی اُس علی صداقت کا ایک بین ثبوت ہے جسے گے لُسک نے ایک  
گلیہ کی شکل میں بیان کر دیا ہے۔ یعنی

جب کبھی گیسیں باہم ترکیب کھاتی ہیں تو ان کی باہم  
ترکیب کھانے والی مقداروں کے حجم سادہ تناسب میں ہوتے  
ہیں۔ اور اگر گیسوں کے تعامل کا حاصل بھی گسی چیز ہو تو اُس  
کا حجم بھی اجزائے ترکیبی کے حجموں کے ساتھ سادہ تناسب  
رکھتا ہے۔ یہ البتہ ہر حال میں شرط ہے کہ حجموں کی تخمین  
مساوی تپش اور دباؤ کے ماتحت کی جائے۔

یہ بات تو بخوبی معلوم ہو گئی کہ اس گلیہ کا پہلا حصہ پانی کے اجزائے ترکیبی  
پر کس خوبی سے صادق آتا ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ پانی کا حجم گلیہ کے دوسرے

حصہ کی کس حد تک تصدیق کر سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے تجربہ بالا میں پیش ابتداء سے آخر تک ۱۰۰ رسی چاہئے تاکہ تعامل کا عمل یعنی پانی بھی گھسی حالت میں رہے۔ اور اس کے حجم کا ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جموں سے مقابلہ کرنے کے لئے مناسبت پیدا ہو جائے۔ جب ہم تجربہ کو اس اہتمام کے ساتھ سرانجام دیتے ہیں تو یہ نتیجہ مرتب ہوتا ہے کہ دو حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے نہایت تقریبی طور پر عین دو حجم بھاپ پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً جب ۵ اکعب سمر ہائیڈروجن ۵ اکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو ۵ اکعب سمر بھاپ بنتی ہے۔



شکل ۲۶

تجربہ میں یہ امر نہایت ضروری ہے کہ ہائیڈروجن آکسیجن اور بھاپ کے جموں کی تختیں میں دباؤ مساوی اور تپش تمام تجربہ کے دوران میں مستقل (۱۰۰) رہے۔ ان دو شرطوں میں سے پہلی شرط پارے کے مناسب انتظام سے بخوبی پوری ہو سکتی ہے۔ اور دوسری شرط کے لئے گیس پیما کے گرد ایک اور نلی (شکل ۲۷) خلاف سے طور پر رکھ کر اور اس نلی میں بھاپ بھر کر پوری کی جا سکتی ہے۔

تجربہ کے وقت غلاف پر نشانات ۱، ۲، ۳ اس طرح لگا دینا چاہئیں کہ گیس پیما تین مساوی حصوں میں تقسیم ہو جائے۔ یہ تینوں حصے اگر ہائیڈروجن اور آکسیجن سے اس طرح

بھرنے جائیں کہ آمیزہ میں جمائے دو حصے مائٹروجن اور ایک حصہ آکسیجن  
ہو تو دھماکے کے بعد اُتے ہی دباؤ کے ماتحت جتنا کہ مائٹروجن اور  
آکسیجن کے آمیزہ پر تھانلی کے تین میں سے صرف دو حصے پارے سے  
خالی رہ جائیں گے۔ اور ان دو حصوں میں یقیناً بھاپ ہوگی۔  
اس تجربہ کا حاصل یہ ہے کہ جمائے دو حصے مائٹروجن ایک  
حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حصے بھاپ پیدا کرتی ہے۔

## ۲۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

Hydrogen peroxide



ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے خفیف خفیف سے شائبے بارش کے پانی میں اور برف میں پائے جاتے ہیں۔ جب مرطوب دھاتوں کو زنگ آتا ہے تو اس عمل کے دوران میں بھی ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے کچھ شائبے پیدا ہوتے ہیں لیکن اس پیدائش کے اسباب ابھی معلوم نہیں ہوئے۔

### ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی تیاری

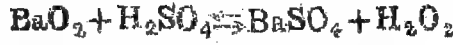
۱۔ جب کسی ہلکے حشرے میں تھوڑا تھوڑا کر کے سوڈیم پراکسائیڈ ( Sodium peroxide ) ملایا جاتا ہے تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ ( Hydrogen peroxide ) بنتا ہے :-



پھر اگر ایٹھر ( Ether ) ڈال ڈال کر ملایا جائے تو اس طرح ہائیڈروجن پراکسائیڈ ( Hydrogen peroxide ) نکل نکلتی ہے اور پانی کے بیشتر حصہ سے جدا کیا جاسکتا ہے۔ لیکن پانی اور ایٹھر میں اس کی اضافی حل پذیری ۱ : ۰.۰۵۹۶ ہے۔ لہذا اس مطلب کے لئے بہت سا ایٹھر درکار ہوتا ہے۔ ایٹھر دار طبقہ اوپر آجاتا ہے۔ اگر ایٹھر دار طبقہ جدا کر لیا جائے اور پھر اسے تبخیر کیا جائے تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ ( Hydrogen peroxide ) کا طاقور آبی محلول ہم بچ سکتا ہے۔

۲۔ جب آبیہ بیریم پراکسائیڈ ( Barium peroxide )

$BaO_2 \cdot 8H_2O$  ٹھنڈے ہلکے سلفورک ٹرٹھ میں ملا کر ہلایا جاتا ہے تو یہاں بھی ویسا ہی تعامل ہوتا ہے :-



رہوب

زائد سلفورک ( Sulphuric ) ٹرٹھ کے دفعیہ کے لئے بیریم ہائیڈرو آکسائیڈ ( Barium hydroxide ) کا محلول احتیاط کے ساتھ لانا چاہئے یہاں تک کہ بیریم سلفیٹ ( Barium sulphate ) کی ترسیب مکمل ہو جائے :-



رہوب

۳۔ تعامل بالا میں سلفورک ٹرٹھ کی بجائے ہائیڈرو کلورک ٹرٹھ سے یا فاسفورک ٹرٹھ سے بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ اور تجارتی پیمانہ پر تو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ ( Hydrogen peroxide ) کی صنعت میں زیادہ تر فاسفورک ( Phosphoric ) ٹرٹھ ہی استعمال ہوتا ہے۔

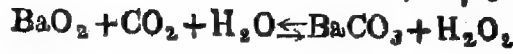
تیاری کا جو نسا قاعدہ بھی استعمال کیا جائے یہ بات ہر حال میں نہایت ضروری ہوتی ہے کہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ ( Hydrogen Peroxide ) کے محلول میں تعامل کے دیگر حاصلوں کی ترسیب کامل ہو اور کوئی اور کوٹ بھی باقی نہ رہ جائے۔ مثلاً جب ہائیڈرو کلورک ( Hydrochloric ) ٹرٹھ سے کام لیا جاتا ہے تو بیریم کلورائیڈ ( Barium chloride ) پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ نمک پانی میں حل پذیر ہے۔ اس کی ترسیب کے لئے ریلور سلفیٹ ( Silver Sulphate ) لانا پڑتا ہے :-



رہوب رہوب

۴۔ بیریم پر آکسائیڈ ( Barium peroxide ) کو

پانی میں معلق رکھ کر اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارا جائے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا آبی محلول حاصل ہوتا ہے :-



روپ

### تخلیص

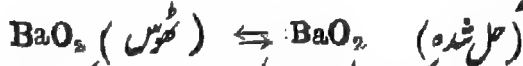
ان قاعدوں سے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے محض آبی محلول حاصل ہوتے ہیں۔ ان محلولوں کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رکھ کر کشید کرنے سے خالص ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ مرکب طیران پذیری میں پانی سے کمتر ہے۔ لیکن جب ۱۰۰ پر پہنچتا ہے تو تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ اور پانی اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ اس اشکال سے بچنے کے لئے ضروری ہے کہ اس کا طیران، لفظ مذکور سے پست تر پیش پر حادث ہو ورنہ کشید کے عمل سے اس کا استحصال ممکن نہیں۔ اور اس مطلب کے لئے مائع کی سطح پر دباؤ کا کم ہونا لازم ہے۔ ۶۸ گمر دباؤ کے ماتحت پانی پہلے کشید ہوتا ہے۔ یعنی یہ واقعہ تقریباً ۴۵ پر پیش آتا ہے اور پھر مائع کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے وہ ۸۴ — ۸۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اور تقریباً سب کا سب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا تجارتی محلول عموماً ۳ فی صدی  $\text{H}_2\text{O}_2$  پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس مائع کو ۲۰ پر تبخیر کرنے سے ۴۵ فی صدی ہائیڈروجن پراکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اس تبخیر کے دوران میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کچھ زیادہ اڑنے نہیں پاتا۔

## بیریم پر آکسائیڈ اور سلفیورک ٹرٹھ کا تعامل

یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ آئیدہ بیریم پر آکسائیڈ ( $\text{Barium peroxide}$ ) کی بہ نسبت معمولی بیریم پر آکسائیڈ پانی میں کچھ کمتر حل پذیر نہیں۔ اور اس پر بھی واقعہ یہ ہے کہ معمولی بیریم پر آکسائیڈ ( $\text{Barium peroxide}$ ) مقابلہ بہت آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ معمولی بیریم پر آکسائیڈ، بیریم آکسائیڈ ( $\text{Barium oxide}$ ) کو آکسیجن میں گرم کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ اور اس کے اجزاء باہم بہت پیوستہ ہوتے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ بیریم پر آکسائیڈ ( $\text{Barium peroxide}$ ) کی طرح جتنی چیزیں کم حل پذیر ہیں یا آہستہ آہستہ حل ہوتی ہیں ان سب کا یہی حال ہے کہ ان کا کیمیائی تعامل بہت پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ چنانچہ تعامل میں صرف وہی حصہ شریک ہو سکتا ہے جو حل ہو چکا ہوتا ہے۔ اور اس طرح حل شدہ اور ناعمل شدہ چیزوں میں ایک طبعی تعادل پیدا ہو جاتا ہے:-

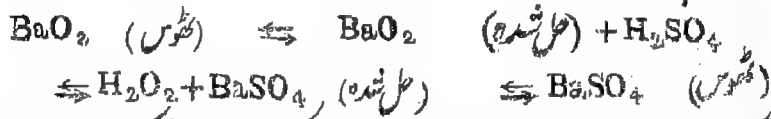


اور اس تعادل کے ٹوٹنے سے کیمیائی تعامل کے لئے مادہ بہم پہنچتا ہے۔ اس لئے کیمیائی تعامل کو اس تعادل کی شکست کا مقابلہ رہنا پڑتا ہے۔ یعنی اگر تعادل جلد جلد ٹوٹتا جا رہا ہو تو کیمیائی تعامل بھی تیز ہوتا ہے۔ اور اگر تعادل جلد جلد نہ ٹوٹ رہا ہو تو ظاہر ہے کہ کیمیائی تعامل کو متعامل مادہ جلد جلد میسر نہیں آسکتا۔ اور پھر نتیجہً تعامل کا سُست ہو جانا امر لازم ہونا چاہیے۔ جب بیریم سلفیٹ ( $\text{Barium sulphate}$ ) کی ترسیب ہوتی ہے تو اس سے کیمیائی تغیر کے پیچھے بھی ایک طبعی تعادل پیدا ہو جاتا ہے:-





اور اس طرح پیچیدگی پر ایک اور پیچیدگی بڑھ جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ کیمیائی تعامل کے دونوں پہلو یعنی پس و پیش پیچیدگیوں سے گھر جاتے ہیں۔ اس تقریر سے ظاہر ہے کہ جب کمتر حل پذیر چیزیں استعمال کی جاتی ہیں یا پیدا ہوتی ہیں تو تعادلات کا ایک سلسلہ بیا ہو جاتا ہے جس میں کا ہر ایک دوسرے پر موقوف ہوتا چلا جاتا ہے۔ مثلاً اسی بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل پر غور کرو:—



اگر بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کی ترسیب رک جائے تو وہ محلول میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے ساتھ تعامل کریگا۔ اور یہ تعامل عمل وسطی کا رخ جیسے کی طرف پھیر دیگا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کئی بجائے بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) کی ترسیب شروع ہو جائیگی۔ لیکن بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) اور سلفیورک ترشہ کے تعامل میں نم نے دیکھ لیا ہے کہ اس اشکال کے باوجود ہائیڈروجن پر آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ کامیابی حقیقت میں اس بات پر موقوف ہے کہ بیریم سلفیٹ بیریم پر آکسائیڈ سے بھی کمتر حل پذیر ہے۔

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی تیاری میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ سے کام کیا جاتا ہے تو وہاں بھی تعادلات کا ایسا ہی سلسلہ موجود ہوتا ہے۔ اس سلسلہ میں کمتر حل پذیر چیزیں کاربونیٹ (Carbonate) ہیں۔ اس لئے تعامل کی رجعت کامیاب نہیں ہوتی۔ اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ حاصل ہو جاتا ہے۔

بناوٹ کے اور طریقے

۱۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے بلا واسطہ استخراج سے بھی

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بن جاتا ہے۔ مثلاً جب ہائیڈروجن کا شعلہ سیخ پر پڑتا ہے تو اس طرح سیخ کے پگھلنے سے جو پانی بنتا ہے اُس میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی اچھی خاصی مقدار پائی جاتی ہے۔ اس واقعہ کی بظاہر صرف یہی توجیہ ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تعامل کے دوران میں پانی کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بھی پیدا ہوتا ہے۔ لیکن معمولی حالتوں میں تعامل کی حرارت اُسے تحلیل کر دیتی ہے۔ اور یہاں سیخ کی ٹھنڈک اُسے تحلیل سے بچا لیتی ہے۔

۲۔ کیلشیم (Calcium) سٹرانٹیم (Strontium) جت اور تانبے کے پر آکسائیڈز (Peroxides) کے ساتھ ٹرشل کے تعامل کرنے سے بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

۳۔ جب کسی دھات، مثلاً جت، تانبے، سیسے وغیرہ کو ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشل میں ڈال کر ہوا کی موجودگی میں ہلایا جاتا ہے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کے کچھ شاخے بن جاتے ہیں۔

برق پاشیدگی کے خانہ میں رکھے ہوئے ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشل میں سے جب منفی الیکٹروڈ (Electrode) کے گرد و نواح میں آکسیجن گیس گزاری جاتی ہے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا ہوتا ہے۔ یہاں پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر جو ہائیڈروجن آزاد ہو رہی ہوتی ہے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بنا دیتی ہے۔

طبعی خواص

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ایک

مالج چیز ہے جس کا قوام شربت کا سا اور کثافت نوعی ۵۱۲ ہے۔ جلد پر اس سے کبلا پڑ جاتا ہے۔ اگر ہلکایا ہو تو اس میں ناگوار سا دھاتی مزہ پایا جاتا ہے۔ اسے منجمد بھی کر لیا گیا ہے۔ چنانچہ لقطہٴ راعت اس کا ہے۔

## کیمیائی خواص

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) نہایت ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ ۲۰ پر بھی آہستہ آہستہ تحلیل ہوتا جاتا ہے۔ اس کا ہلکایا آبی محلول اگر ٹوٹوں سے پاک ہو تو البتہ اچھا خاصا قائم رہتا ہے۔ کسی آزاد ترشہ کا اگر ذرا سا شائبہ بھی موجود ہو تو اس کا قیام بہت کچھ بڑھ جاتا ہے۔ آزاد قلیوں کی اور اکثر نمکوں کی موجودگی اس کی تحلیل کی مدد ہوتی ہے۔ اس لئے تجارتی محلول کی تحلیل نہایت ضروری ہے۔ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کوئلہ یا دھاتوں کا سفوف، بلا دینے سے اس کے ہلکائے محلولوں میں بھی اُبال اُجاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



زیادہ مہرکز محلول مثلاً ۳۸ فی صدی اگر پلٹینم (Platinum) کی مجلا پیالی میں رکھا ہو تو وہ ۶۰ درجہ پر بھی خاموش رہتا ہے۔ لیکن اگر مالج کسی سطح کے نیچے پیالی کے پیئندے پر کھرج کر ذرا سا نشان کر دیا جائے تو اس طرح جو نشان کا تیز کنارہ پیدا ہو جاتا ہے اس پر آکسیجن بکثرت آزاد ہونے لگتی ہے۔ اس واقعہ سے یہ گمان ہو سکتا ہے کہ حاملانہ عمل کرنے والی چیزوں کا حل غالباً احتیالی ہوتا ہے۔

یہ مرکب چونکہ گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت اس خوبی کے ساتھ بتخیر نہیں ہو سکتا کہ اسے قطعاً تحلیل لاحق نہ ہو اس لئے اس کا

وزن سالمہ صرف نقطہ انجماد کے قاعدہ سے دریافت کیا گیا ہے۔ چنانچہ اس کے ۳۰.۳ فی صدی آبی محلول کا نقطہ انجماد پانی کے اپنے نقطہ انجماد سے ۲۰.۳ پست پایا گیا ہے۔ اس لئے ۱۰۰۰ گرام پانی میں ۳۰.۳ گرام ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی آمیزش سے نقطہ انجماد

$$۰.۱۹۶ = ۱۰۰۰ \div ۹۶۵ \times ۲۰.۳$$

پست ہو جانا چاہیے۔ اور اس بناء پر ضروری ہے کہ نقطہ انجماد کو ۸۹ سے پست کر دینے کے لئے

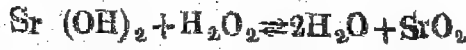
ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) درکار ہو۔ اور پھر یہی مطلوبہ وزن سالمہ ہے۔

اب اگر ضابطہ  $HO$  ہو تو اسے وزن سالمہ ۱۷ کا اور اگر  $H_2O_2$  ہو تو اسے وزن سالمہ ۳۴ کا، متجاوب ہونا چاہیئے۔ اور ۳۴ کا عدد قیمت مذکور کے قریب تر ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ  $H_2O_2$  ہی اس مرکب کا صحیح ضابطہ ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) آبی محلول کی شکل میں ایک کمزور سا ترشہ ہے۔ اس کا وزن سالمہ جو تجربہ سے مستنبط ہوتا ہے طبعی حد کے بہت قریب ہے۔ اور اس کے محلول کی برقی موصلیت بھی بہت کم ہے۔ یہ دونوں باتیں اس امر پر دلالت کرتی ہیں کہ اس مرکب کی صرف خفیف سی مقدار آئیونائزیشن (Ionize) ہو سکتی ہے۔ بہ حیثیت ترشہ یہ مرکب بہت جلد دوغلی تحلیل میں داخل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جب بیریم ہائیڈروکسائیڈ (Barium hydroxide) یا سٹرونشیم ہائیڈروکسائیڈ (Strontium hydroxide) کے محلول میں دلا یا

۵ دیکھو دوسرا حصہ۔

جاتا ہے تو بیریم اور سٹرانٹیم کے آئیدہ پر آکسائیڈز ( Peroxides ) کے قلمی رسوب بن جاتے ہیں :—



اس ترتیب میں ایک اور متبادل بھی شامل ہے۔ یعنی



ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen per oxide) اور کرومک

( Chromic ) ٹرٹھ  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  کے تعامل کی ماہیت بھی غالباً یہی

ہے۔ اس تعامل کا محلول جو خوبصورت نیلا محلول پیدا کرتا ہے تقریباً

اپنی پیدائش کے ساتھ ہی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس کی ترکیب

بالطبع معلوم نہیں ہو سکی۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ ( Hydrogen

Peroxide ) کے ترٹھے ہوئے محلول میں جب پوٹاشیم

ڈائی کرومیٹ ( Potassium dichromate ) کا قطرہ رلا دیا جاتا ہے تو

یہ خوبصورت نیلا محلول پیدا ہوتا ہے۔ اور اس واقعہ سے پوٹاشیم

ڈائی کرومیٹ کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

کے محلول میں جو ٹرٹھ رلایا جاتا ہے وہ ڈائی کرومیٹ (Dichromate)

کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور کرومک ٹرٹھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

آزاد کر دیتا ہے۔ اور پھر کرومک ٹرٹھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

( Hydrogen peroxide ) کے ساتھ تعامل کر کے وہ مرکب پیدا

کرتا ہے جو نیلے محلول کی پیدائش کا موجب ہے :—



اس نیلے رنگ کی چیز میں ایک عجیب خاصیت پائی جاتی

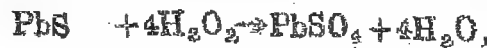
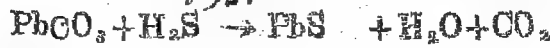
ہے جو غیر نامیائی مرکبات میں نہایت غیر معمولی ہے۔ یعنی وہ پانی کی

بہ نسبت ایتھر (Ether) میں زیادہ حل پذیر ہے۔ علاوہ بریں آبی محلول میں جو آدھ چیزیں موجود ہوتی ہیں اگر ان سے جدا کر لیا جائے تو اس کی ناقیام پذیری بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔ اس لئے تھوڑا سا ایتھر ملا کر اس کو ایتھر میں لے لینے سے تشخیص مذکور میں زیادہ نزاکت آ جاتی ہے۔ ایتھری طبقہ میں اس مرکب کا رنگ زیادہ دیر پا بھی ہوتا ہے۔ اور ارتکاز کے بڑھ جانے سے زیادہ واضح بھی دکھائی دیتا ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) آزاد آکسیجن کی بہ نسبت بہت زیادہ طاقتور آکسائیڈنٹ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) سے آئیوڈین کو آزاد کر دیتا ہے۔ اس تعامل سے نشاستہ کی موجودگی میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے:—



سلفائیڈز (Sulphides) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ مثلاً لیڈ کاربونیٹ (Lead carbonate) جو مصوری میں استعمال کیا جاتا ہے شہروں کی ہوا میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے عمل سے سیاہ لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس خرابی کو دفع کرنے کے لئے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) کو لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) بنا دیتا ہے۔ اور لیڈ سلفیٹ سفید چیز ہے:—



اس طرح تصویر کا ابتدائی رنگ پھر خود کرتا ہے۔

نمایاتی رنگین مادہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے تعامل سے بے رنگ ہو جاتا ہے۔ اس لئے ریشم ہاتھی دانت پریوں اور بالوں کی سی چیزیں جو زیادہ تیز عموال کے عمل سے خراب ہو جاتی ہیں ان کا رنگ کاٹنے میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) بہت کام آتا ہے۔

اس کی تحلیل سے صرف پانی اور آکسیجن کی پیدائش ہوتی ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں بے ضرر ہیں۔ اس لئے یہ مرکب جراحی میں قائل جراثیم کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

خاص خاص حالتوں میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) محول کا کام بھی سر انجام دیتا ہے۔ مثلاً سلور آکسائیڈ (Silver oxide) کو چاندی میں تحلیل کر دیتا ہے :-



اگر پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کے محلول میں کوئی ترشہ ملا کر پرمینگانک (Permanganic) ترشہ کو آزاد کر دیا جائے :-

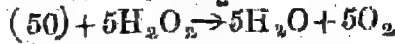


تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اس سے بہت جلد تحلیل کر دیتا ہے۔ اس واقعہ کی توضیح یہ ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اگر بہ افراط موجود ہو تو پرمینگانک (Permanganic) ترشہ میں تغیر ذیل کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے :-

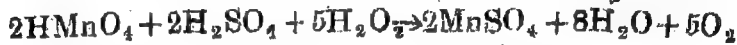


لیکن جب تک اس آکسیجن پر قبضہ کر لینے کے لئے کوئی چیز موجود نہ ہو یہ رجحان بروئے کار نہیں آتا۔ اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) خود ناقیام پذیر چیز ہے اور اس کی تحلیل سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے اس لئے یہ مرکب پرمینگانک ترشہ کے رجحان

مذکور کو بروئے کار لانے میں مدد معاون ہوتا ہے۔ اور پرمینگانیک (Permanganic) ترشہ تحلیل ہو جاتا ہے :



اس توجیہ کے بعد ہم مساوات (۱) و (۲) کو یکجائی طور پر شکل ذیل میں لکھ سکتے ہیں :-



ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے

جہاں کہیں محلول عمل سرزد ہوتا ہے وہاں ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا ہر سالمہ آکسیجن کے صرف ایک جوہر کو کھینچ سکتا ہے۔ اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے سلوک کا یہ اندازہ طرح

سرزد ہو سکتا ہے۔ ایک یہ کہ اس کے سالمہ کی ہائیڈروجن کے دو جوہر اس آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اور سالمہ مذکور کی تمام آکسیجن کو چھوڑ دیتے ہوں۔ اور دوسرے یہ کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے سالمہ سے پانی بن جاتا ہو اور آکسیجن کا دوسرا جوہر شے زیر تحلیل سے آکسیجن کا ایک جوہر لے کر آکسیجن کا سالمہ بنا دیتا ہو۔ لیکن ابھی یہ بات متحقق نہیں ہوئی کہ ان دو صورتوں میں سے کونسی صورت امر واقع ہے۔

اس تعامل سے کئی تشریح میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کی سطحیں میں کام لیا جاتا ہے۔

یعنی جب یہ معلوم کرنا ہوتا ہے کہ کسی مائع میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کی کتنی مقدار موجود ہے تو اس مائع کو

ترشہ لیا جاتا ہے۔ اور پھر اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium

Permanganate) کا معیاری محلول ملا کر یہ معلوم کر لیا جاتا ہے کہ تمام

ہائیڈروجن پراکسائیڈ کو تحلیل کر دینے کے لئے پوٹاشیم پرمینگانیٹ

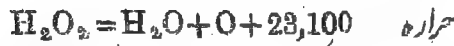
کا کتنا محلول درکار ہے۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے محلول کا رنگ اودا



ہے۔ اور اس کے تحول ہو جانے سے بے رنگ چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اس لئے جب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ختم ہو جاتا ہے تو اس کے بعد پرمینگانیٹ (Permanganate) کا جو قطرہ پڑتا ہے وہ مائع کو واضح اور مستقل طور پر اپنے مخصوص رنگ سے رنگین کر دیتا ہے۔ جب یہ موقع آ جاتا ہے تو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے محلول کی آمد فوراً ردگ دی جاتی ہے اور ظرفک کو دیکھ کر پرمینگانیٹ کی صرف شدہ مقدار کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔

### ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی حرکیات

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) جب آزاد ہائیڈروجن اور آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے تو اس واقعہ کے ساتھ ساتھ حرارت بھی حادث ہوتی ہے:-  
 حرارہ  $45,300 + (آبی) H_2 + O_2 = H_2O_2$   
 اس سے ظاہر ہے کہ یہ مرکب اپنے عناصر ترکیبی کے بلا واسطہ متعرج سے پیدا ہو سکتا ہے۔ پیدائش کے بعد جب یہ مرکب آکسیجن اور پانی میں تحلیل ہوتا ہے تو اس تحلیل کے ساتھ ساتھ اور حرارت نمودار ہوتی ہے:-



تھیل کے ان دونوں درجوں کی حرارت کا مجموعہ یقیناً حرارت کی اس مقدار کا مساوی ہے جو پانی کی بلا واسطہ پیدائش سے پیدا ہوتی ہے۔ یعنی دونوں صورتوں میں وہ ۶۸۴۰۰ حرارہ ہے۔

آکسیدائشن (Oxidation) کے مقاصد کے لئے جب آزاد آکسیجن کی بجائے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) استعمال کیا جاتا ہے تو اس قسم کے ہر تعامل میں آکسیجن کی بہ نسبت

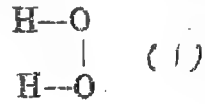
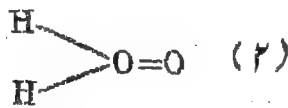
ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے استعمال سے  
حرارت قدر ۱۰۰° تا ۲۳۰° حرارہ زیادہ آزاد ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ  
آکسیڈائیزنگ (oxidising) عامل کی حیثیت سے یہ مرکب  
بہت طاقتور ہے۔

## پراکسائیڈز

### PEROXIDES

## کیمیائی ترکیب اور سالمہ کی ساخت

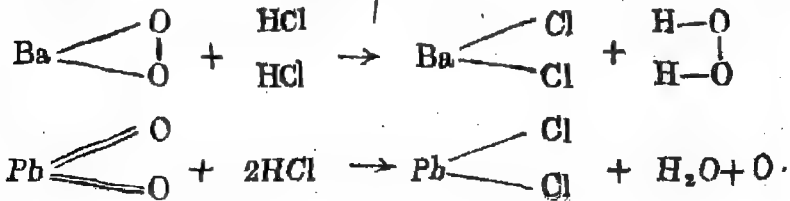
ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے کیمیائی سلوک کو تبصیر کرنے کے لئے دو مختلف ترسیمی ضابطے  
تجویز کئے گئے ہیں:—



ان دو ضابطوں میں سے دوسرے پر غور کرو۔ اس میں  
آکسیجن کے ایک جوہر کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے ماسوا کی اتنی مقدار  
کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہے جو کیمیائی معادلیت میں فی الجملہ  
ہائیڈروجن کے دو جوہروں کی بجائے چار جوہروں کے برابر ہے۔  
یا دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ آکسیجن کا ایک جوہر اس ضابطہ  
میں چو گرفتہ ہو گیا ہے۔ اور آکسیجن اپنی معمولی حالتوں میں دو گرفتہ  
ہے۔ اس لئے دو زائد گرفتوں کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ ان کے  
وجود پر استزاج کی حالت کا جو حصہ بنی ہے وہ لا محالہ کمزور ہونا چاہیے۔  
اور پھر اس کے بعد نتیجہ یہ بھی ضروری ہے کہ اس مرکب میں آکسیجن

کے ایک جوہر کو بر آسانی چھوڑ دینے کا رجحان پایا جائے۔  
 آکسیجن کے جوہروں کا باہمی ارتباط جو دونوں ضابطوں میں  
 مشترک ہے وہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ  
 (Hydrogen peroxide) کا حصول ان چیزوں سے ممکن نہیں  
 جن کے سالمہ میں آکسیجن کے جوہروں کی تعداد دو سے کم ہو۔ اسی  
 تصور کے ساتھ مطابقت پیدا کرنے کے لئے ہم سوڈیم پر آکسائیڈ  
 (Sodium peroxide) کو  $\text{Na}_2\text{O}_2$  لکھتے ہیں۔ حالانکہ ہمیں  
 اس پر آکسائیڈ (Peroxide) کے وزن سالمہ کی تشخیص دہشیں  
 کا کوئی ذلیہ میسر نہیں۔

ان دو ضابطوں میں سے پہلے ضابطہ کا استعمال زیادہ اہم ہے۔  
 یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ جن آکسائیڈز  
 (Oxides) کی ترکیب میں آکسیجن کے دو جوہر شامل ہیں وہ  
 سب کے سب ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)  
 پیدا نہیں کرتے۔ مثلاً جب لیڈ ڈائی آکسائیڈ (Lead dioxide)  
 $\text{PbO}_2$  ہلکائے ٹرٹوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس سے صرف  
 پانی اور آکسیجن کی پیدائش ہوتی ہے۔ اس بنا پر ہم بیریم پر آکسائیڈ  
 اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کو مشابہ سمجھتے  
 ہیں اور بیریم پر آکسائیڈ اور لیڈ ڈائی آکسائیڈ کو ایک دوسرے سے  
 مختلف تصور کرتے ہیں۔ اور اگر یہ امر واقعہ ہے تو ضرور ہے کہ ان کی ترکیب  
 میں اور ان کے سالموں کی ساخت کے انداز میں بھی اختلاف ہو۔ اس تصور  
 کو محسوسات کی شکل میں لانے کے لئے ہم مندرجہ ذیل انداز اختیار کرتے ہیں:-



اس تصور کی تصدیق کے لئے یہ واقعہ بھی موجود ہے کہ سیسما  
 نا قیام پذیر ٹیٹرا کلورائیڈ (Tetra chloride) اور اس کے علاوہ دیگر مرکبات  
 بھی پیدا کرتا ہے جن میں وہ جو گرفتہ ہے۔ اور بیریم (Barium) کا یہ  
 حال ہے کہ اس سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide)  
 کے سوا اور کوئی ایسا مرکب پیدا نہیں ہوتا جس میں بیریم کی جو گرفتگی کا کوئی  
 خفیف سا شاہدہ بھی پایا جاتا ہو۔ پھر ظاہر ہے کہ ساخت کو تعبیر کرنے کے  
 لئے جو تریبی شکل اختیار کی گئی ہے وہ  $BaO_2$  میں بھی بیریم کو نہایت  
 عمرگی کے ساتھ دو گرفتہ رکھتی ہے۔ اس تصور کی بناء پر حقیقی پر آکسائیڈز  
 (Peroxides) وہی ہیں جو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)  
 پیدا کرتے ہیں۔ چنانچہ اسی خیال سے ہم اس قسم کے تمام "پر آکسائیڈز کی ساخت"  
 کو اس مخصوص انداز پر تصور کرتے ہیں کہ ان کے سالموں میں آکسیجن کے جوہر ایک  
 سلسلہ میں مربوط ہیں۔ اور وہ جو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا نہیں کرتے ان کے  
 ضابطوں کی ترکیب کے لئے  $PbO_2$  کی طرح ایسی شکل اختیار کی جاتی ہے جس  
 میں آکسیجن کے جوہر اس کو ایک دوسرے کے ساتھ براہ راست کوئی تعلق نہیں۔

## چوتھی فصل کی مشقیں

۱۔ پانی کے نقاطِ مُردر سے کیا مراد ہے؟ چند اور ایسے  
 نقاطِ تباؤ جو بعض اور معروف چیزوں کے طبعی مُردر کے لئے  
 مخصوص ہوں۔

۲۔ ایتھر (Ether) الکول (Alcohol) اور کلوروفارم  
 (Chloroform) کے معمولی سلوک سے اس بات کا کہاں تک

ٹیٹرا (Tetra) بمعنی چار۔

ثبوت مل سکتا ہے کہ یہ ایلیمینت بہت سا بخاری تناؤ رکھتے ہیں؟  
 ۳۔ کسی انجن کے جو شدان میں اگر بھاپ کا دباؤ ۱۰ گرات  
 ہوائیہ ہو تو جس پانی سے یہ بھاپ پیدا ہو رہی ہے وہ کس تپش پر  
 جوش کھا رہا ہوگا؟  
 ۴۔ ۱۰ تپش کے ایکلوگرام بخ کو بچکلا دینے کے لئے جتنی  
 حرارت درکار ہے وہ کتنے گرام پانی کو ۲۰ سے ۱۰۰ تک گرم کر دینے  
 کے لئے کفایت کرے گی؟

۵۔ پتھری اور سوڑے کا یہ حال ہے کہ یہ چیزیں اگر کھلے  
 برتنوں میں رکھی ہوں تو اپنا تلاء کا پانی کھودتی ہیں اور جپسم (Gypsum)  
 کا حال یہ نہیں۔ اس واقعہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟  
 ۶۔ وہ کون سے واقعات ہیں جو اس بات کا قطعی فیصلہ  
 کر دیتے ہیں کہ ہائیڈریٹس (Hydrates) بھی واقعی کیمیائی مرکب  
 ہیں؟ کیا کوئی واقعہ ایسا بھی ہے جو اس نتیجہ کو مستحکم کر دیتا ہے؟  
 ۷۔ ہائیڈریٹس (Hydrates) اشیائے مندرجہ ذیل سے  
 کن کن باتوں میں اختلاف رکھتے ہیں:—

(۱) محلول۔  
 (ب) ہائیڈروکسائیڈ (Hydroxide)۔  
 ۸۔ کیا کیمیائی عاملیت کے اعتبار سے پانی کی تین حالتوں  
 یعنی بخ پانی اور بھاپ میں کسی اختلاف کی توقع ہو سکتی ہے؟ اگر  
 ہو سکتی ہے تو بخ پانی بھاپ کو اس ترتیب سے لکھو کہ سب سے  
 پہلے وہ چیز آئے جو عاملیت کے اعتبار سے سب سے کم تر ہے۔ اور سب  
 سے آخر میں اُس چیز کی جگہ ہو جو اس خصوص میں سب سے بڑھی ہوئی  
 ہے۔ کیا اس قسم کے اختلاف کے لئے کوئی تجربی تصدیق یا تضلیط  
 بھی تمہاری نگاہ میں ہے؟  
 ۹۔ کیا نابیدہ چیزیں کیمیائی توانائی زیادہ ہوتی ہے یا اُس

کے متجاوب ہائیڈریٹ (Hydrate) میں ؟  
 ۱۰۔ جس انداز سے متن میں بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium Dioxide) اور سلفیورک (Sulphuric) تھرش کے تعامل سے بحث کی گئی ہے اسی انداز سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium dioxide) کے تعامل سے بحث کرو۔

یہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی حل پذیری سے ایک مزید تعادل بیا ہو جاتا ہے۔ چنانچہ

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$$

عیس حل شدہ

۱۱۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا دس فی صدی محلول کون سی تیش پر منجمد ہوگا ؟ (دیکھو خواص صفحہ ۱۶)۔

۱۲۔ تیل اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے تعامل کی مکمل تعبیر کے لئے حرکیاتی مساواتیں لکھو۔

۱۳۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا چار فی صدی محلول جمائے اپنے سے کتنے گنا آکسیجن (Oxygen) دیگا :-

(ا) جب کہ اُس میں پلائٹینم (Platinum) سفوف دیا جائے۔

(ب) جب کہ اُس میں سلفیورک (Sulphuric) تھرش اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) دیا جائے۔

# پانچویں فصل

## نائیٹروجن

نائیٹروجن مستقل، جداگانہ چیز کی حیثیت سے پہلے پہل اڈنبرا یونیورسٹی کے پروفیسر نباتات رابرٹ تھمر خورد نے سائنس میں دریافت کی تھی۔ پھر شتیل نے یہ ثابت کیا کہ یہ گیس گرؤ ہوائی میں موجود ہے۔ چنانچہ جب ہوا میں سے آکسیجن نکال لی جاتی ہے تو ایسی گیس باقی رہ جاتی ہے جو بیشتر نائیٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے۔ آخر کار لو آکسے نے اس کی عنصرانہ حیثیت کو پہچانا۔ اس گیس کی سب سے زیادہ نمایاں خاصیت جو مشاہدہ میں آئی وہ اس کی غیر حاملیت تھی۔ چنانچہ یہ گیس نہ احتراق انگیز ثابت ہوئی نہ حیات افزا۔ اور چونکہ حیات افزا نہ تھی اس کا نام ایزوٹ (Azote) تجویز ہوا۔ اور فرانسیسی زبان میں آج تک یہی نام مستعمل ہے۔ انگریزوں نے البتہ یہ نام قبول نہیں کیا۔ وہ اسے نائیٹروجن (Nitrogen)

Edinburgh ۱

Rutherford ۲

Scheel ۳

Lavoisier ۴

کہتے ہیں اور اس نام کی بناء اس واقعہ پر ہے کہ یہ گیس شورہ  $KNO_3$  کا ایک اہم جز ہے۔ اور شورہ کو لاطینی زبان میں نائیٹرم (Nitrum) کہتے ہیں۔

## عنصر نائیٹروجن کے کیمیائی عسلاوق

نائیٹروجن اور دعاتوں کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ عنصر جو مرکبات پیدا کرتا ہے اُن میں وہ برگرقتہ ہے۔ اور جن مرکبات میں آکسیجن اور دیگر منفی عناصر موجود ہوتے ہیں اُن میں اکثر اس کی پنجرنگلی کا اظہار ہوتا ہے۔ یہ ادعاتی عنصر ہے۔ کیونکہ اس کے آکسائیڈز (Oxides) ترشی ہیں۔

نائیٹروجن کے بہت سے مرکبات نہایت عال اور دلچسپ ہیں۔ ان میں سے جن مرکبات سے ہمیں غیر نامیاتی کیمیاء میں بحث کرنا ہے وہ امونیا ( $NH_3$  Ammonia) اور نائیٹرک ترشہ ( $HNO_3$ )

اور ان کے مشتقات وغیرہ ہیں۔ نامیاتی مرکبات جن میں نائیٹروجن موجود ہوتی ہے تعداد میں بہت سے ہیں اور ان میں اس قسم کے خواص پائے جاتے ہیں جو نہایت واضح طور پر اُن ہی سے مخصوص ہیں۔ ان میں سے بعض، مثلاً نائیٹروگلکسرین (Nitroglycerine) اور دھاکوڑوئی (Guncotton) نہایت تندی کے ساتھ دھماکا پیدا کرنے والی چیزیں ہیں۔ بعض، مثلاً آنتیپیرین (Antipyrine) طبع حیوانی پر بہت عالما اثر کرتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ آنتیپیرین ( $Aniline$ ) اور دیگر نامیاتی رنگوں کی طرح ہمیں خوبصورت اور مفید رنگین مادے ہم پہنچاتے ہیں۔

## وقوع

نائیٹروجن ہوا میں بکثرت موجود ہے۔ اور اس کے علاوہ



بہت سی امتزاجی شکلوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم (Potassium) کا نائیٹریٹ (Nitrate) بنگال میں اور سوڈیم (Sodium) کا نائیٹریٹ یلیو اور چلی میں بکثرت ملتا ہے۔ قدرتی کھادوں میں نائیٹروجن کے مرکبات بمقدار کثیر موجود ہوتے ہیں۔ اور ان کھادوں کی کارگزاری اسی عنصر کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ نائیٹروجن نباتی اور حیوانی مادہ کا بھی ضروری جز ہے۔ مثلاً پروٹینز (Proteins) جو اس قسم کے مادہ کا مشہور حصہ ہیں ان میں بہ اعتبار اوسطاً تقریباً ۱۶ فی صدی نائیٹروجن دیگر اشیاء کے ساتھ ترکیب کھائی ہوئی موجود ہوتی ہے۔

## تیاری

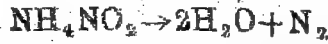
۱۔ خالص ہوا میں سے آکسیجن نکال لی جائے تو اس طرح نائیٹروجن بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ صرف اتنی بات ہے کہ اس نائیٹروجن میں ایک فی صدی کے قریب آرگن (Argon) بھی ہوتی ہے۔ جب اس قاعدہ سے نائیٹروجن حاصل کرنا ہوتی ہے تو اس مطلب کے لئے عموماً فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں جلای جاتی ہے یا ہوا گرم کئے ہوئے تانبے پر گزاری جاتی ہے۔ تجارتی مقاصد کے لئے نائیٹروجن مانج ہوا کی پیچھے سے حاصل کی جاتی ہے۔

۲۔ اگر خالص نائیٹروجن درکار ہو تو کیمیائی مرکبات سے تیار کرنا چاہیے۔ اس طرح تیار کی ہوئی نائیٹروجن آرگن (Argon) کی آمیزش سے پاک ہوتی ہے۔ اس قاعدہ کی سادہ ترین صورت یہ ہے کہ انوٹیم نائیٹریٹ (Ammonium nitrite)  $NH_4NO_2$  سے کام لیا جائے۔ یہ مرکب گرم کرنے پر بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے یہاں تک

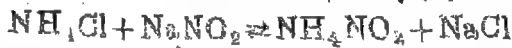
Peru

Chile

کہ پیش جب معمولی حالت سے ذرا بڑھ جاتی ہے تو پیش کی اتنی سی ترقی بھی اس کی تحلیل کو کفایت کرتی ہے :-



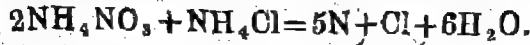
لیکن امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite) (ناتیام پذیر ہے۔ اور اس کا ذخیرہ میں برقرار رکھنا آسان نہیں۔ اس لئے عملیات میں عموماً امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کے ساتھ نائٹروس (Nitrous) حمض کا کوئی نمک ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً جب امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) کے ملاپ سے محلول باہم ملا دئے جاتے ہیں تو دو ٹپلی تحلیل حادث ہوتی ہے۔ اور امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium Nitrite) بن جاتا ہے :-



پھر جب حرارت پہنچائی جاتی ہے تو یہ امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium Nitrite) تحلیل ہو کر نائٹروجن کو آزاد کر دیتا ہے :-

۳۔ امونیا (Ammonia)  $\text{NH}_3$  کے آکسیدیشن سے یا نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی تحویل سے بھی نائٹروجن بسہولت تیار ہو سکتی ہے۔ امونیا کو آکسائیڈ (oxidise) کرنے کے لئے گرم کئے ہوئے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پر اور نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو، تحویل کرنے کے لئے گرم کئے ہوئے تانے پر گزارا جاتا ہے۔

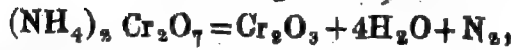
۴۔ امونیئم نائٹریٹ اور امونیئم کلورائیڈ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے نائٹروجن اور کلورین کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ کیسی آمیزہ دود پانچونے میں سے یا سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے محلول میں سے گزار لیا جائے تو کلورین جذب ہو کر رہ جاتی ہے۔ اور نائٹروجن اس کی آمیزش سے پاک ہو جاتی ہے :-



۵۔ امونیئم ڈائی کرومیٹ (Ammonium dichromate)

(Potassium dichromate) کو، یا پٹاسیئم ڈائی کرومیٹ  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

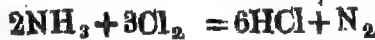
اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے آمیزہ کو گرم کرنے سے بھی نائٹروجن حاصل ہو سکتی ہے :-



۶۔ جب امونیا کے ساتھ کلورین تعامل کرتی ہے تو امونیا اس طرح تحلیل ہو جاتی ہے کہ کلورین اس کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیتی ہے۔ اور نائٹروجن آزاد ہو جاتی ہے :-

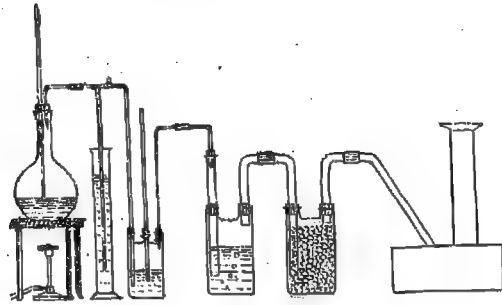


اگر امونیا کے طاقتور محلول میں کلورین گزاری جائے تو اس تعامل میں جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ پیدا ہوتا ہے وہ زائد امونیا کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بنا دیتا ہے۔ یعنی



اس مطلب کے لئے پانی سے دھوئی ہوئی کلورین، دھنی بوتل میں رکھے ہوئے امونیا کے طاقتور آبی محلول میں سے آہستہ آہستہ گزاری جاتی ہے۔ کلورین کا ہر ٹبلہ جب اس امونیا میں داخل ہوتا ہے تو اس کے کیمیائی تعامل کے ساتھ ساتھ روشنی کی زردی مائل کمزور سی چمک پیدا ہوتی ہے۔ اور نائٹروجن کی تیز تیز رو جاری ہو جاتی ہے۔ نائٹروجن کے ساتھ ساتھ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

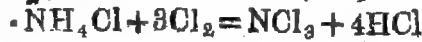
کا غلیظ سفید دُخان بھی آتا ہے۔ اس دُخان سے پاک کرنے کے لئے گیس کو جمع کرنے سے پہلے ایک ایسی بوتل میں سے گزار لینا چاہیئے جس میں ٹوٹے ہوئے شیشہ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے پانی سے



شکل ۷۷

ترکر کے رکھ دئے گئے ہوں۔ پھر اس کے بعد گیس معمولی طور سے پانی پر (شکل ۷۷) جمع کی جا سکتی ہے۔

جب اس قاعدہ سے نائٹروجن تیار کی جائے تو اس امر کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ امونیا بہ افراط کثیر موجود ہے ورنہ نائٹروجن ٹرائی کلورائیڈ (Nitrogen trichloride) بن جانے کا احتمال ہے۔ اور یہ مرکب نہایت خطرناک دھماکو چیز ہے :-



### طبعی خواص

نائٹروجن ایک بے رنگ، بے مزہ، اور بے بو گیس ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیئے۔ چنانچہ ہوا میں یہ گیس باقی گیسوں کی بہ نسبت بہ افراط کثیر موجود ہے۔ اور ہوا کا نہ کوئی رنگ ہے نہ کوئی مزہ ہے۔ اور نہ اس میں کوئی بو محسوس ہوتی ہے۔

جب نائٹروجن کافی سرد کر دی جاتی ہے تو وہ مایع بن جاتی ہے جو طبعی دباؤ کے ماتحت  $-196^{\circ}\text{C}$  پر جوہن کھاتا ہے۔ گیس کی طرح اس مایع کا بھی کوئی رنگ نہیں۔ زیادہ ٹھنڈا کرنے سے یہ مایع جم کر سفید ٹھوس ہو جاتا ہے جو  $-210^{\circ}\text{C}$  پر پگھلتا ہے۔ ایک لیٹر خالص نائٹروجن کا وزن  $1.2506$  گرام ہوتا ہے۔ پانی میں یہ گیس بہت کم حل پذیر ہے۔ چنانچہ  $100$  حجم پانی میں صرف  $1.54$  حجم حل ہوتی ہے۔ یعنی اس کی حل پذیری آکسیجن کی حل پذیری سے کمتر ہے۔

### کیمیائی خواص

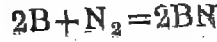
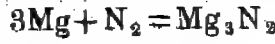
نائٹروجن کی کثافت  $14$  ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ  $28$  اور سالمی ضابطہ  $\text{N}_2$  ہونا چاہیئے۔

نائٹروجن نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ یہ گیس بذات خود زہریلی نہیں۔ لیکن چونکہ تنفس کے لئے بکار آمد نہیں اس لئے حیوانات اس میں دم گھٹ کر مر جاتے ہیں۔

براہ راست صرف چند عناصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ معمولی تپشوں پر تقریباً قطعی طور پر غیر عامل ہے۔ جب نلی کے اندر خوب گرم کئے ہوئے لیتھیئم (Lithium)، کیلسیم (Calcium)، میگنیشیم، یا بورون (Boron) پر گرمی جاتی ہے تو وہ ان چیزوں کے ساتھ

ترکیب کھا کر معین کیمیائی مرکبات پیدا کرتی ہے۔ ان مرکبات کو نائٹرائڈز (Nitrides) کہتے ہیں۔ ان میں نائٹروجن، تر گرفتہ ہے۔ اور ان کے ضابطے علی الترتیب  $\text{Li}_3\text{N}$ ،  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ،  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  اور  $\text{BN}$  ہیں۔





چنانچہ میگنیشیم جب ہوا میں جلایا جاتا ہے تو اس سے جو سفید مادہ بنتا ہے وہ بیشتر میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ہے۔  
 مثل ہوتا ہے اور اس میں خلیفہ سی مقدار میگنیشیم نائیٹرائڈ (Magnesium Nitride) کی بھی پائی جاتی ہے۔ اس راکھ کو ڈالکے ہوئے برتن کے اندر پانی میں ڈال دیا جائے تو امونیا کی بونجھلی محسوس ہو سکتی ہے۔ اور مرطوب لٹمس کاغذ سے بھی امونیا کی پیدائش کا پتہ چل سکتا ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ اس راکھ میں جو میگنیشیم نائیٹرائڈ موجود ہوتا ہے وہ پانی میں جا کر نائیٹرو لائیٹر (Hydrolyse) ہو جاتا ہے۔



نائیٹروجن کے ساتھ نائیٹروجن بشکل ترکیب کھا کر امونیا  $\text{NH}_3$  بناتی ہے۔ اور آکسیجن کے ساتھ تو اس کا ترکیب کھانا اس سے بھی زیادہ مشکل ہے۔ ان تعاملوں کی تفصیل امونیا اور نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)  $\text{NO}$  کے ضمن میں آئیگی۔ یہاں ہم صرف اس بات کی طرف اشارہ کرنا چاہتے ہیں کہ نائیٹروجن نہایت ناگاہک عنصر ہے۔ اس عنصر کی ناگاہیت بلاشبہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس کے سالمات ( $\text{N}_2$ ) نہایت قیام پذیر ہیں۔

نائیٹروجن کے بلا واسطہ استخراج کی ایک صورت بہت کچھ اقتصادی اہمیت رکھتی ہے۔ یعنی نہایت کم جو نائیٹروجن درکار ہوتی ہے اس کا کچھ حصہ تو ان نائیٹروجن دار مرکبات سے جو کھادوں میں موجود ہوتے ہیں یا اسی طرح کی ان چیزوں سے جو خود زمین ہی میں موجود ہوتی ہیں بہم پہنچتا ہے۔ اور کچھ حصہ امونیئم نائیٹرائٹ (Ammonium nitrite) اور امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) سے

سے ملتا ہے جنہیں بارش کا پانی ہوا میں سے اپنے ساتھ لے آتا ہے۔ لیکن واقعات سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ پودے جن سے دالیں پیدا ہوتی ہیں مثلاً میٹر لوبیا وغیرہ ان کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ ساتھ بعض جراثیم ہمیشہ موجود رہتے ہیں جو ان کی جڑوں کی گڑبوں میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ یہ جراثیم ہوا میں سے آزاد نائٹروجن کو لے لینے پر قادر ہیں۔ یعنی ہوا کی جو نائٹروجن زمین میں داخل ہوتی ہے یہ جراثیم اس کے سالمات کو توڑ کر نائٹروجن دار مرکبات بنا دیتے ہیں۔ چنانچہ جڑوں کے ارد گرد کے مادوں میں اکثر ہ فی صدی سے زیادہ نائٹروجن پائی جاتی ہے جو امتزاج کی حالت میں ہوتی ہے۔ یہ نائٹروجن دار مرکبات بیشتر البومینز (Albumines) ہیں جنہیں بعد میں پودوں کی جڑیں جذب اور ہضم کر لیتی ہیں۔

نائٹروجن کی ایک عامل شکل بھی دریافت ہوئی ہے۔ یہ عامل شکل نائٹروجن کو نلی کے اندر بہت کم دباؤ کے ماتحت رکھ کر اس میں برقی انجھرن گزارنے سے حاصل ہوتی ہے۔ جب انجھرن روک لی جاتی ہے تو زرد سی روشنی پیدا ہوتی ہے۔ یہ روشنی اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ عامل نائٹروجن پھر اپنی غیر عامل شکل کی طرف عود کر جاتی ہے۔ واقعات سے یہ بھی ثابت ہوا ہے کہ نائٹروجن کو برقی انجھرن کے ذریعہ اس کی عامل شکل میں تبدیل کرنے کے لئے آکسیجن کا شائبہ درکار ہے۔ یہ شائبہ غالباً حاملانہ عمل کرتا ہے۔ نلی میں اگر ذرا سا پینٹین  $C_5H_{12}$  (Pentane) کا بخار موجود ہو تو یہ عامل نائٹروجن نائٹرو سائیائیک (Hydrocyanic) ترشہ HCN بنا دیتی ہے۔

لے یہ واقعوں میں (Strutt) کا دریافت کیا ہوا ہے۔

لے پنٹ (Pent) بمبئی پانچ۔

# چھٹی فصل

## نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے مرکبات

ان میں سب سے زیادہ اعم اور سب سے پہلے کا معلوم شدہ مرکب وہ ہے جو امونیا  $\text{NH}_3$  (Ammonia) کے نام سے مشہور ہے۔ یہ مرکب یورپ میں سب سے پہلے پریسٹلی کے انکشاف میں آیا۔ اور اس کا زمانہ انکشاف سن ۱۷۸۴ء ہے۔ پریسٹلی نے اس کا نام "قلوی ہوا" رکھا تھا۔

دوسرا مرکب ہائیڈرازیں  $\text{N}_2\text{H}_4$  (Hydrazine) ہے جو کوریٹس نے سن ۱۸۸۹ء میں دریافت کیا۔ اور تیسرا مرکب ہائیڈرازیوئک  $\text{HN}_3$  (Hydrazoic) ہے جو سن ۱۸۹۰ء میں دریافت ہوا۔ اس کی دریافت بھی کوریٹس ہی کا کارنامہ ہے۔

چوتھا مرکب ہائیڈروکسیلامین  $\text{NH}_2\text{OH}$  (Hydroxylamine) ہے۔ یہ مرکب سن ۱۸۶۵ء میں لوسن نے دریافت کیا تھا۔ اپنے کیمیائی سلوک کے

Priestley

۱۷

Curtius

۱۸

Lossen

۱۹



اعتبار سے یہ مرکب امونیا کا مشابہ ہے۔

## ۱۔ امونیا

AMMONIA

NH<sub>3</sub>

امونیا تجارتی طور پر ایک نہایت دھپپ چیز ہے۔ اس کی دھپپی کے وجہ سے ذیل ہیں:-  
۱۔ مائع امونیا تبرید کے لئے بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔  
۲۔ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) اسکی صفت میں امونیا بکثرت اکام آتی ہے۔  
۳۔ اس کے مرکبات کھاد کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

جب نائٹروجن دار حیوانی یا نباتی مادہ مٹتا ہے تو اس سے کچھ امونیا بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور بعض مناسب حالتوں میں یہ امونیا (Ammonia) دوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا کر مرکبات کی شکل میں آ جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے مرکبات روئے زمین پر اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً ہوا میں امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں موجود ہوتی ہیں۔ اس کے بعض اور مرکبات بھی روئے زمین پر ملتے ہیں۔ مثلاً نائٹریٹ (Nitrate) اور نائٹرائٹ (Nitrite) وغیرہ۔ اور سب سے قریب ہٹاؤں کے قریب و جوار میں امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور امونیئم سلفیٹ تو عموماً پائے جاتے ہیں۔

جب گوشت مٹتا ہے تو اس سے جو تیز بو پیدا ہوتی ہے وہ جزوہ امونیا ہی کی پیداوار کا نتیجہ ہے۔ گوبر اور پیشاب

وغیرہ سے جو کھاد تیار ہوتی ہے اُس میں بھی امونیا کی بوجھتی ہو سکتی ہے۔

## تالیف

اپنے اجزائے ترکیبی سے تالیفاً تیار ہو سکتی ہے۔ چنانچہ امالی چکر کے ذریعہ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ میں شرارے گزارے جاتے ہیں تو کچھ امونیا پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن اس طرح امونیا کی صرف تھوڑی سی مقدار تیار کی جاسکتی ہے۔ کیونکہ وہی شرارے جو اس کی تالیف کے موجب ہوتے ہیں جب اس کی مقدار ایک خاص حد کو پہنچ جاتی ہے تو پھر اسے تحلیل کرنے لگتے ہیں۔

## صفت

### (۱) معدنی کوئلے کی کشید سے

جب پروٹینز (Proteins) ہوا سے محفوظ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو امونیا بن جاتی ہے۔ چنانچہ اگلے وقتوں میں وہ مسموں، گھروں، چمڑوں اور سینکوں ہی کی کشید سے حاصل کی جاتی تھی۔

معدنی کوئلے میں ۱-۲ فی صدی نائٹروجن پائی جاتی ہے جو امتزاجی حالت میں ہوتی ہے۔ اس نائٹروجن کے ماخذ اُن درختوں کی پروٹینز (Proteins) ہیں جن سے یہ کوئلہ پیدا ہوا ہے۔ اور اب یہ نائٹروجن صناعی پیمانہ پر امونیا چل کرنے کا نہایت عمدہ ذریعہ ہے۔ چنانچہ آج کل جتنی امونیا تاجرانہ پیمانہ پر تیار ہوتی ہے وہ زیادہ تر معدنی کوئلے ہی سے تیار کی جاتی ہے۔ کوئلے کی گیس کی صنعت میں کیا اس سے بھی زیادہ وسیع پیمانہ پر کوک (Coke) بنانے کے لئے جب

معدنی کوئلہ کشید کیا جاتا ہے تو اس سے بہت سی امونیا پیدا ہوتی ہے۔ ان چیزوں کی صنعت میں کوئلہ ہوا سے محفوظ رکھ کر کشید کیا جاتا ہے۔ اس کشید سے جو گیسوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے وہ پانی میں سے گزارا جاتا ہے۔ پانی میں تارکول کا کچھ حصہ ہستکی میں آتا ہے اور امونیا کا بیشتر حصہ حل ہو جاتا ہے۔ پھر یہ امونوی مالچ کچھ بجھا ہوا چونا ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ گرم کرنے پر اس سے امونیا گیس نکل جاتی ہے۔ پھر وہ ہلکائے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) یا ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں پیچا دی جاتی ہے۔ اور وہاں وہ ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) یا امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) بنا دیتی ہے۔

جرمنی میں جو کوک (Coke) تیار کیا جاتا ہے اُس کا ۸۰ فی صدی ایسی بھٹیوں میں تیار ہوتا ہے جن کے ساتھ ضمنی حاصلوں کے جمع کر لینے کا انتظام کر دیا گیا ہے۔ اور اس طرح جو امونیا اور دیگر ضمنی حاصل جمع ہو جاتے ہیں ان سب کو الگ الگ بکار آمد بنالیا جاتا ہے۔

امریکہ کے اضلاع متحدہ میں جو کوک (Coke) تیار ہوتا ہے وہ ۸۳ فی صدی ایسی بھٹیوں میں تیار کیا جاتا ہے جو مہال خانوں کی شکل پر بنائی جاتی ہیں۔ ان بھٹیوں میں تمام بخارات جل کر ضائع ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ سال ۱۹۱۷ء میں وہاں کوک بنانے والوں نے اس قدر امونیا اس قسم کی بھٹیوں میں جلا کر ضائع کر دی جس سے چار لاکھ ٹن امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) تیار ہو سکتا تھا۔ اور امونیئم سلفیٹ زمین کو زرخیز بنانے کے لئے ایک نہایت

لے یہ حساب سال ۱۹۱۷ء کا ہے۔

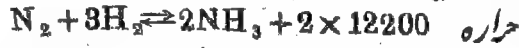
لے یہ حساب سال ۱۹۱۷ء کا ہے۔

مفید چیز ہے۔ چنانچہ اس طرح جو امونیا ضایع ہو گئی اُس سے دو کروڑ  
۴۰ لاکھ ڈالر کا امونیم سلفیٹ بن سکتا تھا۔

اسکاٹ لینڈ میں اس قسم کا کچا معدنی کوئلہ پایا جاتا ہے  
جس کے کشید کرنے سے پٹرولیم (Petroleum) حاصل ہوتا ہے۔  
جب یہ کوئلہ اس مطلب کے لئے کشید کیا جاتا ہے تو پٹرولیم کے  
ساتھ ساتھ بہت سی امونیا بھی آزاد ہوتی ہے۔ پہلے یہ امونیا یوں ہی چھوڑ دی جاتی تھی  
لیکن جب امریکہ اور روس کے پٹرولیم سے مقابلہ پیش آیا تو اسکاٹ لینڈ والوں  
کو کفایت شعاری کی ضرورت محسوس ہوئی۔ اور اس امونیا سے جو پہلے  
ضایع کر دی جاتی تھی اب استفادہ کا خیال پیدا ہوا۔ چنانچہ اس وقت  
یہ حال ہے کہ صرف امونیم سلفیٹ (Ammonium sulphate)  
ہی کا منافع کان کنی اور کشید کے پورے اخراجات کا کفیل ہے۔

### (۲) تالیفی قاعدہ سے

نایٹروجن اور ہائیڈروجن (۱ حجم : ۳ حجم) جب بلا واسطہ  
ترکیب کھا کر امونیا بناتی ہیں تو تعامل



متعکس ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ امونیا کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی  
ہے اس لئے اس گیس کا جو تناسب تعامل میں بروئے کار ہوتا ہے  
وہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ جلد جھٹکا چلا جاتا ہے۔ چنانچہ  
ہیٹبر کی تختیں کے رُو سے اس تناسب کا انداز حسب ذیل پایا گیا ہے :-

تپش  
۲۰۰  
امونیا کا تناسب  
۱۵ و ۳ فی صدی

۱ Dollar

۲ Haber

امونیا کا تناسب	تپش
۲۲ فی صدی	۲۰۰
۱۳	۵۰۰
۳	۹۰۰
۴	۹۰۰

اس سے ظاہر ہے کہ ۲۰۰ پر علی الحساب کے اعتبار سے گویا سب کی سب امونیا تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور ادنیٰ تپشوں پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے امتزاجی تعامل سے امونیا کی پیدائش ایسی نسبت ہوتی ہے کہ یہ تعامل محسوس بھی نہیں ہوتا۔

بادائش کمپنی نے البتہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج کا انتظام کر لیا ہے۔ اور یہ کمپنی اب دھماکو اشیاء کی صنعت کے لئے وسیع پیمانہ پر اس قاعدہ سے امونیا تیار کر رہی ہے۔ اس مطلب کے لئے ادنیٰ تپش سے کام لیا جاتا ہے۔ اور تعامل کو تیز کرنے کے لئے مناسب تھامسی عامل، مثلاً خاص طور پر تیار کیا ہوا لوہا استعمال کیا جاتا ہے۔ علاوہ بریں تعامل کے دوران میں گیسو جم میں بھی کمی (۴ جم ← ۲ جم) پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے متبادل گیسوں ۱۸۵ - ۲۰۰ کلو گرام ہواغیر کے دباؤ کے ماتحت رکھی جاتی ہیں۔ اور اس طرح تعامل کو مدوئل جاتی ہے۔ ان شرائط کے ماتحت ۵۰۰ سے پست تر تپش پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا ۸ فی صدی حصہ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس طرح جو امونیا پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور باقی ماندہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ پر پھر وہی عمل کیا جاتا ہے۔

امونیا کی تالیفی صنعت کے لئے جو ہائیڈروجن درکار

ہوتی ہے وہ کس صنعتی قاعدہ سے ملال کی جاسکتی ہے۔ اور نائٹروجن  
مالج ہوا سے ملال ہو سکتی ہے۔

### دارالتجربہ میں تیاری

۱۔ دارالتجربہ میں امونیا (Ammonia) عموماً اس طرح تیار کی  
جاتی ہے کہ بجھے ہوئے چوئے کے ساتھ امونیئم (Ammonium)  
کا کوئی نمک مثلاً امونیئم کلورائیڈ ملا کر پانی کی محبت میں یا پانی کے  
بغیر صراحی یا قمر بنیت میں گرم کیا جاتا ہے۔ اور صراحی یا قمر بنیت کے  
ساتھ نکاس نلی بھی لگا دی ہوتی ہے تاکہ گیس کے جمع کرنے میں  
سہولت ہو جائے۔



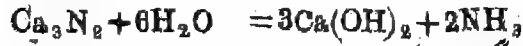
اس دوغلی تحلیل سے جو آئیونوجنر (Ionogens) کا عام  
دستور ہے، امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide)  
بنتا ہے۔ اور وہ چونکہ ناقیام پذیر ہے اس لئے فوراً پھٹ کر پانی  
اور امونیا میں بٹ جاتا ہے۔

بجھے ہوئے چوئے کی بجائے کاوی پوٹاش (Potash) یا  
کاوی سوڈے سے بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ لیکن چونا سستی چیز ہے اس  
لئے عموماً وہی استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۔ امونیا کے آبی محلول کو نرم نرم آئینے سے بھی  
امونیا کی سلسل رو حاصل ہو سکتی ہے۔

۳۔ میگنیشیم نائٹرائڈ (Magnesium nitride)  
یا کیلسیم نائٹرائڈ (Calcium nitride)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$

میں پانی ملا دیا جاتا ہے تو امونیا پیدا ہوتی  
ہے۔ اور دھات کا ہائیڈرو آکسائیڈ (Hydroxide) بن  
جاتا ہے۔



یہ گیس چونکہ پانی میں بہت حل پذیر ہے اس لئے پارے پر یا ہوا کے ہٹاؤ سے جمع کرنی چاہیئے۔ اس گیس کو خشک کرنے کے لئے اُنہجے چُونے سے کام لینا چاہیئے۔ باقی دوسرے خشکندہ عوامل کے ساتھ وہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) پیدا کرتی ہے۔ اور کیلیم کلورائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ایسا مرکب بنا دیتی ہے جو ضابطہ  $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ یہ مرکب اپنے خواص کے اعتبار سے ہائیڈریٹس (Hydrates) کا مشابہ ہے۔

### طبعی خواص

امونیا ایک بے رنگ گیس ہے جس میں چھستی سی منصوص بو پائی جاتی ہے۔ اس گیس کا حجم اگر گرام سالمی ہو تو اس قدر گیس کا وزن ۲۲ اور ۱۷ گرام ہوتا ہے۔ اس بناء پر اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے نصف سے کچھ ہی زیادہ ہے۔

امونیا پانی میں نہایت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ہ کی تپش پر سیاری دباؤ کے تحت اجم پانی ۱۳۰۰ حجم امونیا کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن اس کی حل پذیری تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ بہت جلد جلد گھٹتی جاتی ہے۔ چنانچہ

۵۰ اور ۶۰ درجہ دباؤ کے ماتحت

اجم پانی میں

۱۳۰۰ حجم  
۹۲۳ حجم  
۴۸۲ حجم

۰ پر  
۸ پر  
۱۶ پر

۹۔ اور ۴۰ ہمر دباؤ کے ماتحت

۱۔ حجم پانی میں

۵۲۹ جم

۳۰ پر

۳۰۶ جم

۵۰ پر

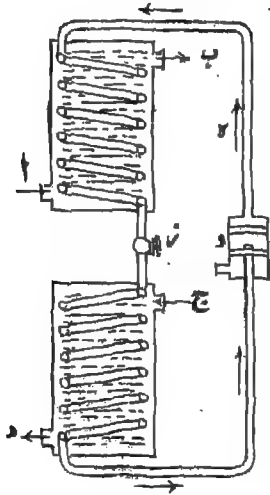
امونیا کا محلول جب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے یہ گیس جلد جلد خارج ہوتی ہے۔ اور جب وہ نقطہ جوش پر پہنچتا ہے تو سب کی سب خارج ہو جاتی ہے۔

امونیا کا آبی محلول جو بازار میں "مرکز امونیا" کے نام سے بیکتا ہے وہ حقیقت میں ۱۵ پر کا سیر شدہ محلول ہے۔ اس میں ۳۵ فی صدی امونیا اور اس کی کثافت اضافی ۸۸۱ ہے ہوتی ہے۔ امونیا بہ آسانی ااعت پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰ پر اس کی ااعت کے لئے ۵ گرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہوتا ہے۔ اور ۹ پر اس مطلب کے صرف ۴ گرات ہوائیہ کا دباؤ کفایت کرتا ہے۔ مائع امونیا بے رنگ، سرخ السیلان اور نہایت انعطاف انگیز چیز ہے۔ یہ مائع ۳۳ پر جوش کھاتا ہے۔ اور جب ۷۰ تک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو وہ ٹھوس کی شکل میں آ جاتا ہے۔ یہ ٹھوس سفید اور قلمی ہے۔

مائع امونیا سے انجماد آور چیز کا کام لیا جاتا ہے۔ یہ مائع جب ۳۳ پر تبخیر ہوتا ہے تو ۳۳ درجہ فی گرام جذب کرتا ہے۔ اور یہ مقدار اتنی کثیر ہے کہ صرف پانی ہی ایک ایسی چیز ہے جس کی تبخیر کی حرارت اس سے زیادہ ہے۔ ان دونوں چیزوں کی تبخیر میں اتنی زیادہ حرارت اس لئے جذب ہوتی ہے کہ کیسی شکل میں ان کے سالمی وزن کم ہیں اور اس لئے ان کے بخارات کا حجم مقابلہ بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس کی ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ مائع کی شکل میں ان دونوں چیزوں کے سالمات کو سبجک ہوتا ہے۔ اور اس طرح وہ زیادہ پیچیدہ مثلاً  $(NH_3)_2$  اور  $(NH_3)_3$  ہو جاتے ہیں۔ تبخیر کے وقت ان پیچیدہ سالمات کو تحلیل ہونا پڑتا ہے۔ اور



اس تھیل میں بھی کچھ حرارت صرف ہوتی ہے۔  
 ۰ کے ایک گرام پانی کو بجھ کرنے کے لئے اس کے وجود  
 سے ۸۰ حراروں کا اخراج ضروری ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ  
 اگر امونیا کی بجائے ۳ گرام پانی 'بج' میں تبدیل ہو سکتا ہے۔  
 شکل ۲۸ پر غور کرو۔ اس میں پانی کو بجھ کرنے کے لئے مائع  
 امونیا کے استعمال کی تدبیر کا ایک خاکہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں امونیا  
 گیس 'مائع امونیا کی استوائی سے لی جاتی ہے۔ اور پمپ و کے  
 ذریعہ ملی ۱ میں ڈھکیل دی جاتی ہے۔ جب یہ گیس 'حوض ۱' کے  
 اندر رکھی ہوئی پیچ در پیچ ملی میں پہنچتی ہے تو وہاں جا کر مائع ہو جاتی ہے۔



شکل ۲۸

حوض ۱' میں ٹھنڈا پانی بہتا رہتا ہے۔ اور امونیا گیس کے پیچھے اور  
 مائع کی شکل اختیار کرنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اسے یہ ٹھنڈا پانی  
 ہٹالے جاتا ہے۔

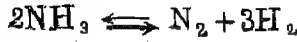
پھر یہ مائع امونیا روکڈاٹ نہ میں سے قطرہ قطرہ کر کے  
 نیچے والے حوض کے اندر رکھی ہوئی پیچ در پیچ ملی میں 'ٹپکائی جاتی ہے۔

اور یہاں وہ تبخیر ہوتی ہے۔ اس حوض کے اندر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) کا ۲۰ فی صدی آبی محلول بہتا رہتا ہے۔ امونیا کی تبخیر کے لئے جو حرارت درکار ہوتی ہے وہ اس محلول سے آتی ہے۔ اور اس طرح یہ محلول ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ پھر یہ ٹھنڈا محلول حوض میں سے د کے رستے باہر نکلتا ہے۔ اور ایک اور حوض کے اندر چکر کھاتا ہے۔ اس حوض میں تیخ کے سانچے پانی سے بھر کر مطلق رکھ دیئے جاتے ہیں۔ محلول مذکور ان سانچوں کو ٹھنڈا کرتا ہوا پھر ج کی طرف ٹورٹ آتا ہے۔ اور حوض ج د کے اندر پہنچ کر پھر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ غرض اسی طرح یہ محلول چکر کھاتا رہتا ہے۔ اور سانچوں میں رکھے ہوئے پانی کو تیخ میں تبدیل کرتا جاتا ہے۔ جب اس تدبیر سے گوشت کے ذخیروں کو ٹھنڈا کرنا منظور ہوتا ہے تو یہ محلول اس مطلب کے لئے نلوں کے ذریعہ ان ذخیروں میں لایا جاتا ہے۔ اور وہاں وہ نلوں میں چکر کھا کھا کر مکان کو ٹھنڈا کرتا ہے۔ یہ مشین تو ہے کی بنائی جاتی ہے۔ اگر نابا یا پیتل استعمال کیا جائے تو امونیا اور ان دھاتوں میں تعال شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح امونیا ان دھاتوں کو کھا جاتی ہے۔

### کیمیائی خواص

جیسا کہ صنعت کے تالیفی قاعدہ کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے امونیا کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں۔ چنانچہ ۷۰۰° پر تقریباً سب کی سب تحلیل ہو جاتی ہے۔ ابالی چکر کے شیرارے (تپش تقریباً ۲۰۰۰°) بھی یہی نتیجہ پیدا کرتے ہیں۔ چنانچہ ابالی چکر سے جب امونیا میں برقی شیرارے گزارے جاتے ہیں تو امونیا تقریباً کامل طور پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ مثلاً ایک بندلی (شکل ۲۹) میں پارے پر خشک امونیا گیس کو بند کر کے

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ برقی شرارے گزارنے سے گیس کا حجم دو چندان ہو جاتا ہے۔ یعنی امونیا کے ہر دو سالموں سے چار سالمے بن جاتے ہیں :-



لیکن اس حد کی بلند

تپش پر بھی عمل متاثر رہتا ہے۔ اور

اس لئے امونیا کی تحلیل قطعی طور پر

کمال نہیں ہونے پاتی۔ چنانچہ خشک

امونیا کو اسی نلی کے اندر پارے پر

بند کر کے اور پلاٹینم (Platinum)

کے تاروں کے ذریعہ (شکل ۲۹)

برقی شرارے گزار کر ہم اس بات کی

توضیح کر سکتے ہیں۔ اور اس واقعہ کے

ضمن میں یہ بات بھی ثابت ہو سکتی

ہے کہ جب کوئی نظام کیمیائی تعادل

میں ہو تو اس کا سلوک اس تعادل میں کس انداز پر رہتا ہے۔

مثلاً اگر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پارے کے

اوپر پہنچا دیا جائے تو امونیا کے جو شاخے تحلیل سے بچ رہے ہوتے ہیں وہ اس

ترشہ کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں اور اس طرح گیس سے جدا ہو جاتے

ہیں۔ یہ واقعہ کیمیائی تعادل کو توڑ دیتا ہے۔ پھر اس کے بعد اگر شرارے

کی پیدائش جاری رہے تو تعادل کی سمت معکوس ہو جاتی ہے۔ یعنی

پہلے تو شراروں کے اثر سے امونیا اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل

ہوئی تھی۔ اور اب وہی اجزائے ترکیبی پھر باہم ترکیب کھا کر امونیا

پیدا کرتے جاتے ہیں۔ اس طور پر جو امونیا بن جاتی ہے اس کو اب

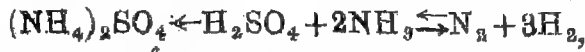
تحلیل لاحق نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ وہ جب ایک مرتبہ ترشہ مذکور کے ساتھ

ترکیب کھا جاتی ہے تو پھر اس کے لئے شراروں کے چنبر میں لوٹ کر



شکل ۲۹

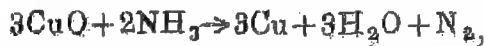
آنے کا موقع نہیں رہتا۔ اور اس طرح آخر کار آزاد شدہ گیسوں بہ تمام وکمال ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس تعامل کو 'التزنا' بہ سمت معکوس، ہم بہ طریق ذیل تبصیر کر سکتے ہیں :-



امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) زائد ٹرٹھ میں حل ہوتا جاتا ہے اور آخر کار صرف یہی باقی رہ جاتا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ تعامل پہلے تو تقریباً بہ تمام وکمال ایک ہی سمت میں چلتا ہے۔ اور پھر کلیتہً معکوس ہو جاتا ہے حالانکہ اس تعامل کے مقام حدوث میں گیسوں کو جو حالات لاحق ہوتے ہیں ان میں کسی قسم کا تغیر نہیں ہوتا۔ ہاں صرف اس قدر فرق پیدا ہو جاتا ہے کہ ذرا سا ٹرٹھ داخل کر دیا جاتا ہے۔ لیکن اس کا مقام بہر کیف حدوث تعامل کے محل سے مقابلہ دُور رہتا ہے۔

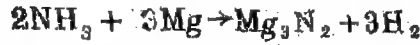
امونیا جب اس قسم کے آکسائیڈز (Oxides) پر گزاری جاتی ہے جو تبدیل ہو سکتے ہیں تو وہ آکسائیڈائزر (Oxidize) ہو کر پانی بنا دیتی ہے اور نائٹروجن اس کی آزاد ہو جاتی ہے۔ مثلاً گرم کئے ہوئے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پر گزارنے سے :-



امونیا خالص آکسیجن میں احتراق پذیر ہے۔ اور اس صورت میں بھی قوی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ ہوا میں یہ گیس بہ مشکل جلتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس صورت میں حرارت صرف تحلیل ہی میں صرف نہیں ہوتی بلکہ اس کا کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن کے گرم کرنے میں بھی صرف ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے چیز تعامل سے اس کا مسلسل رکاس ہوتا رہتا ہے۔ اور گیس کو اپنی تپش اشتعال پر رہنا نصیب نہیں ہوتا۔

جب اس قسم کی دھاتیں جو نائٹروجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتی

ہیں خشک امونیا کی رو میں گرم کی جاتی ہیں تو وہ نائیٹروجن کی جگہ لے لیتی ہیں۔ چنانچہ میگنیشیم کے تعامل سے میگنیشیم نائیٹرائڈ (Magnesium Nitride) پیدا ہوتا ہے :-

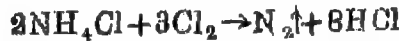


لیکن جب امونیا کی رو گرم کئے ہوئے پوٹاشیم (Potassium) یا سوڈیم (Sodium) پر گزاری جاتی ہے تو یہاں ایمائیڈز (Amides) پیدا ہوتے ہیں۔ چنانچہ سوڈیم کے تعامل سے سوڈا امائیڈ (Sodamide)  $\text{NaNH}_2$  بنتا ہے :-

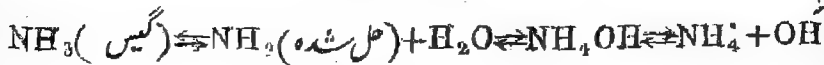


یہ دھاتی شکل و صورت کا مرکب ہے۔ اس قسم کی چیزیں جن کی ترکیب میں گروہ  $\text{NH}_2$  شامل ہوتا ہے کیمیائی زبان میں ان کا نام ایمائیڈز (Amides) ہے۔

کلورین اور برومین اس گیس کی نائیٹروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس کی نائیٹروجن کو آزاد کر دیتی ہیں۔ اس تعامل سے نائیٹروجن کی رو حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن جیسا کہ تیاری کے قاعدوں میں بیان ہو چکا ہے کلورین کے متعلق یہ احتیاط ضروری ہے کہ تعامل کے حین میں اس کی افراط نہ ہونے پائے۔ اگر امونیا کی بجائے اس مطلب کے لئے امونیئم کلورائیڈ (Ammonium Chloride) کا محلول استعمال کیا جائے تو زیادہ مناسب ہے۔ اس صورت میں :-



امونیا کی نہایت مخصوص خاصیت یہ ہے کہ وہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک اساس پیدا کر دیتی ہے :-



وقت واحد میں اس گیس کا صرف تھوڑا سا حصہ (ایک تہائی) پانی کے

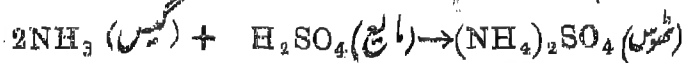
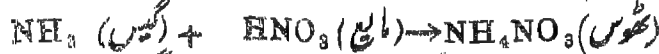
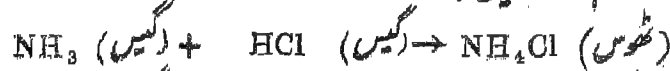
ساتھ فی الواقع ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے۔ اور زیادہ تر وہ محض  $NH_3$  ہی کی حیثیت سے حل شدہ ہوتا ہے۔

امونیا کا محلول خاکی ضروریات میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ چنانچہ ہٹانے اور دھونے میں اس سے بھاری پانی کو ہلکا کرنے کا کام لیا جاتا ہے۔

امونیا - ۲۹۳: پر یا اس سے پست تر تپش پر پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹھوس امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) پیدا کرتی ہے۔ جس کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس چونکہ - ۲۹۳ سے بلند تر تپش پر مائع ہو جاتا ہے اس لئے امونیا کے آبی محلول میں جو امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول موجود ہوتا ہے صرف وہی امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ کی قابل حصول شکل ہے۔

- ۲۹۶ سے پست تر تپش پر امونیئم آکسائیڈ (Ammonium Oxide)  $(NH_4)_2O$  بھی حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ مرکب بھی ٹھوس چیز ہے۔

علاوہ بریں ترشوں کے ساتھ بھی امونیا ترکیب کھاتی ہے۔ اور ترکیب کھا کر نمک بنا دیتی ہے۔ یہ نمک محلول میں بہت زیادہ آئیونائز (Ionize) ہوتے ہیں :-



امونیئم کے مرکبات  $NH_4$  ————— مرکبات

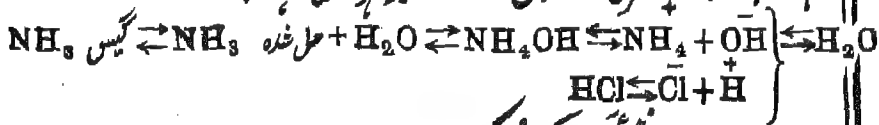
کی ترکیب اور کیمیائی تعاملوں میں دھاتی عنصر کا کام سرانجام دیتا ہے۔ چنانچہ وہ ایک اساس کی ترکیب میں بھی داخل ہے اور نمکوں کا تو اس سے ایک اچھا خاصا سلسلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس بناء پر اس کا نام امونیئم رکھا

گیا ہے۔ ان مرکبات کا ثبوت آئین (Ion) اسی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس  
اصلیہ سے چونکہ یگرتہ ثبوت آئین (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Ion) بنتا ہے اور اس سے  
ایک اساس بھی حاصل ہوتی ہے جو واضح طور پر قلویدانہ عمل کرتی ہے۔ اس  
نئے وہ پوٹاسیئم (Potassium) اور سوڈیم کی جماعت میں داخل کر لیا  
گیا ہے۔ اور قلیوں کی دھاتوں کا ایک فرد سمجھا جاتا ہے۔

### امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ

امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) اگرچہ

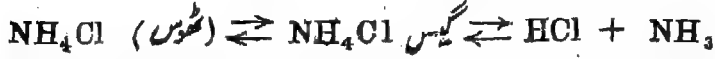
تخلیل کی اس حد تک آئیونائز (Ionize) نہیں ہوتا جس حد تک کہ  
پوٹاسیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) آئیونائز (Ionize)  
ہوتا ہے لیکن برعکس کو وہ بہ آسانی متاثر کر دیتا ہے۔ طبعی محلول میں امونیا کا  
تقریباً ۱۰ فی صدی، امونیم آئین (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Ammonium ion)  
ہوتا ہے۔ جب اس محلول میں کوئی ترشہ ملایا جاتا ہے تو محلول میں  
ہائیڈرو آکسائیڈ آئین (Hydroxid ion) کی جو خفیف سی مقدار  
امونیم آئین کے جواب میں موجود ہوتی ہے وہ جاتی رہتی ہے۔ اور اس  
طرح مختلف تعادل استقداً ٹوٹتے جاتے ہیں۔ اور آخر کار کوئی نتیجہ مترتب  
ہوتا ہے جو دوسری اساسوں سے متصور ہو سکتا ہے:



### امونیم کے نمک

خوب گرم کرنے پر تمام امونیم (Ammonium) نمک تحلیل  
ہو جاتے ہیں۔ اور ان کی تحلیل سے عموماً امونیا اور ترشہ حاصل ہوتے ہیں۔  
اب اگر ترشہ بھی طیران پذیر ہو تو نمک کا تمام مادہ اس طرح بخار میں تبدیل  
ہو جاتا ہے۔ اور اگر ترشہ کے طیران کا یہ حال ہو کہ ترشہ کو اس سے

مستقل تحلیل لاحق نہ ہوتی ہو تو بخار کے ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر امونیا کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹھوس بنا دیتا ہے۔



امونیئم نمکوں کا یہ سلوک انہیں حقیقی دھاتوں کے نمکوں سے متمیز کر دیتا ہے۔ چنانچہ دھاتوں کے نمکوں کا یہ حال ہے کہ پارے کے نمکوں کے سوا باقی اکثر نمکوں کو بہ آسانی اور کامل طور پر طیران نہیں ہوتا۔

امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) یعنی نوشادر جو ٹائیکے میں کام آتا ہے اس کی یہ خاصیت اسی بجوگ ہی پر موقوف ہے۔ جس دھات کو ٹائیکے سے جوڑنا منظور ہوتا ہے اس پر نوشادر ڈال کر اس نوشادر پر گرم گرم لوہا رکھا جاتا ہے۔ اس کی حرارت سے نوشادر کو بجوگ ہوتا ہے۔ اور اس بجوگ سے جو ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ آزاد ہوتا ہے وہ اس اکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے جس سے دھات کی سطح ڈھکی ہوئی ہوتی ہے۔

بعض امونیئم نمکوں کا یہ حال بھی ہے کہ جب یہ گرم کئے جاتے ہیں تو ان سے امونیا کا کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔ چنانچہ امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrite) اور امونیئم ڈائی کرومیٹ (Ammonium dichromate) اسی جماعت میں شامل ہیں۔ دوسری طرف وہ چیزیں

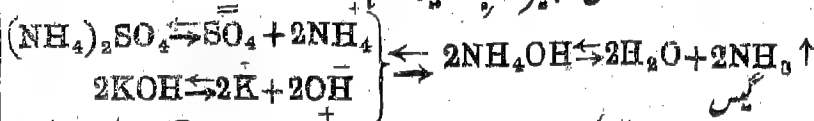
ہیں جن میں پروٹینز (Proteins) پائی جاتی ہیں۔ جب یہ چیزیں گرم کی جاتی ہیں تو ان سے یقیناً امونیا پیدا ہوتی ہے حالانکہ یہ چیزیں امونیئم کے نمک نہیں۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ کسی چیز سے امونیا کا پیدا ہونا اس امر کی قطعی دلیل متصور نہیں ہو سکتا کہ وہ چیز بلاشبہ امونیئم کا نمک ہے۔

### تشخیص

امونیئم نمکوں کی تشخیص اس طرح کی جاتی ہے کہ انہیں خشک



یا محلول کی شکل میں لے کر ان میں کوئی اساس ملائی جاتی ہے۔ اور پھر آمیزہ کو گرم کیا جاتا ہے۔ اس طرح امونیا آزاد ہو جاتی ہے اور اپنی بو سے بخوبی پہچانی جاسکتی ہے۔ آئیونک (Ionic) نظریہ کے روش سے واقعات کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



جب محلول استعمال کیا جاتا ہے تو  $\text{NH}_4^+$  اور  $\text{OH}^-$  کا رجحان یہ ہوتا ہے کہ باہم ترکیب کھا کر اپنا 'غصیف' یا آئیونائیزڈ (Ionized) سالمی ہائیڈروکسائیڈ بنادیں اور پھر اس کے وجود سے مزید متبادل شروع ہو جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس تغیر کا بنیادی اصول بھی وہی ہے جو کہ تبدیل میں کارفرما ہوتا ہے۔

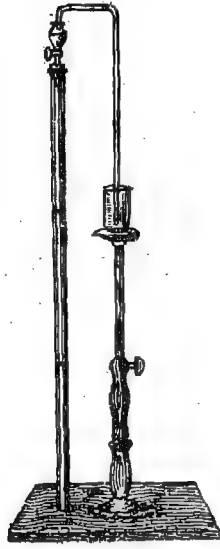
### امونیم کی ترکیب

۱۔ امونیا، سرخ حرارت سے پست تر پیش پد ہی اپنے عناصر پریمی میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس تحلیل میں ۲ حجم امونیا، ۱ حجم نائٹروجن اور ۳ حجم ہائیڈروجن پیدا کرتی ہے۔

۲۔ جب امونیا میں برقی شرارے گزارے جاتے ہیں تو اس صورت میں بھی وہ تحلیل ہو جاتی ہے۔ یہ تجربہ اگر اس طرح کیا جائے کہ امونیا کا کوئی معلوم حجم گیس بیا میں پارے پر بند ہو تو کچھ دیر تک شرارے گزارنے کے بعد بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ گیس کا حجم پہلے سے دوچند ہو گیا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ امونیا کی ترکیب میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن علی الترتیب ایک اور تین کی نسبت سے ہیں۔ اس واقعہ کے ثبوت میں ہم اس بات سے بھی استفادہ کر سکتے ہیں کہ امونیا کو کلورین تحلیل کر دیتی ہے۔ یعنی وہ خود تو امونیا کی

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور امونیا کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے شکل نمبر ۱ کے آلہ سے کام لیا جاسکتا ہے۔



شکل نمبر ۱

اس آلہ میں شیشہ کی لمبی نلی تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دی گئی ہے۔ یہ نلی کلورین سے بھر کر ایک ایسے گلاس سے بند کر دی جاتی ہے جس میں قیف فارق لگا ہوتا ہے۔ پھر اس قیف میں چند مکعب سم امونیا کا طاقتور آبی محلول ڈال دیا جاتا ہے۔ اور قطرہ قطرہ کر کے نلی میں ٹپکایا جاتا ہے۔ جب پہلے دو تین قطرے کلورین میں داخل ہوتے ہیں تو کیمیائی تعامل کے ساتھ ساتھ روشنی کی ہلکی سی چمک

بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور پھر امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا دھان بن جاتا ہے۔

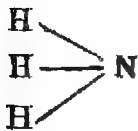
جب تعامل مکمل ہو جائے تو اس وقت تمام کلورین، امونیا کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن چکی ہوگی۔ اور یہ ترشہ زائد امونیا کے ساتھ مل کر امونیم کلورائیڈ بن گیا ہوگا۔ یہ نمک اس پانی میں حل ہو جاتا ہے جو امونیا کے محلول میں ہوتا ہے۔

اب قیف فارق کے ذریعہ ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی تھوڑی سی مقدار نلی میں داخل کر دو کہ وہ باقی ماندہ زائد امونیا کو جذب کر لے۔ پھر اس کے بعد قیف کے ساتھ ایک خمدار نلی لگا کر نلی کے اندر گیس کے دباؤ کو اسی حد پر لے آؤ جس حد پر کہ وہ تجربہ کی ابتداء میں تھا۔

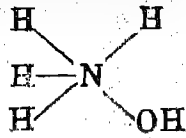
نخلہ نلی کا آزاد سرا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے، پانی کے گلاس میں ہونا چاہیے۔ جب قیف کی ڈاٹ کھول دی جائیگی تو پانی نلی میں داخل ہوگا اور اس سے تین حصوں میں سے دو کو بھر دیگا۔ باقی ماندہ گیس تشنیں سے نائٹروجن نہایت ہوگی۔

تجربہ سے ظاہر ہے کہ یہ جو نلی کے ایک حصہ کے برابر نائٹروجن حاصل ہوئی ہے یہ امونیا کی اس مقدار سے حاصل ہوئی ہے جسے پوری نلی بھر یعنی حاصل شدہ نائٹروجن سے تین گنا حجم کی کلورین نے تحلیل کر دیا ہے۔ اب یہ معلوم ہے کہ کلورین (Chlorine) مساوی حجم ہائیڈروجن سے ترکیب کھاتی ہے۔ اور یہ کلورین کی مساوی حجم ہائیڈروجن، اس نائٹروجن کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے تھی جو ان ہی حالات کے ماتحت نلی کے صرف تیسرے حصہ میں سما جاتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ امونیا کی ترکیب میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجمی تناسب ایک اور تین کا تناسب ہو۔

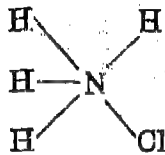
اس سے قبل دوسرے تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ ۲ حجم امونیا سے ۱ حجم نائٹروجن اور ۳ حجم ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اسی واقعہ کو ہم دوسرے لفظوں میں اس طرح بھی بیان کر سکتے ہیں کہ امونیا کے ۲ سالے ۱ سالمہ نائٹروجن کا اور ۳ سالے ہائیڈروجن کے پیدا کرتے ہیں۔ پھر ضرور ہے کہ امونیا کا سالمہ ۱ جوہر نائٹروجن اور ۳ جوہر ہائیڈروجن پر مشتمل ہو۔ اور اس بنا پر اس کا ضابطہ  $NH_3$  ہونا چاہیے۔ امونیا کی کثافت سے اس ضابطہ کی بخوبی تصدیق ہو جاتی ہے۔ امونیا میں تو نائٹروجن تر گرتہ ہے۔ لیکن اس کے نگوں میں وہ پیچکرتہ معلوم ہوتی ہے۔ چنانچہ



امونیا (Ammonia) کا ترکیبی ضابطہ



امونیئم ہائیڈروکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کا تریبی ضابطہ



اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium Chloride) کا تریبی ضابطہ

## ۲۔ ہائیڈرین

Hydrazine



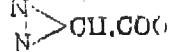
یا



اس مرکب کو ڈائی آئیڈوجن (Diamidogen) بھی کہتے ہیں۔ پہلے پہل اسے کسٹلٹش نے ششہاء میں تیار کیا تھا۔

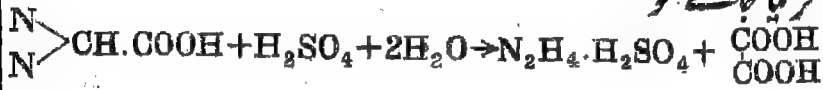
## تیاری

۱۔ یہ مرکب اس نامیاتی ترشہ کے نمک سے تیار ہو سکتا ہے جسے ڈائی آیزو آکسیٹک (Diazo-acetic) ترشہ کہتے ہیں۔



اس نمک کو ایٹھر (Ether) میں رکھ کر اس میں

پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) ملا یا جاتا ہے تو ایک اور تڑشہ کا پوٹاشیم نمک بن جاتا ہے۔ اس تڑشہ کا نام ٹرائی آیزو آکسیٹک (Triazo-acetic) تڑشہ ہے۔ اس تڑشہ کو اہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ اس کا سالمہ گواڈائی آیزو آکسیٹک (Diazo-acetic) تڑشہ کے تین سالموں کی وابستگی سے پیدا ہو گیا ہے۔ اس بناء پر اس کا ضابطہ  $(N_2:CH.COOH)_3$  ہے۔ جب اس مرکب میں ہلکے سلفورک (Sulphuric) تڑشہ کی کافی مقدار ملا دی جاتی ہے تو وہ ہائیڈرین سلفیٹ (Hydrazine Sulphate) اور آکزیلک (Oxalic) تڑشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً اگر تڑشہ مذکور کا سادہ ضابطہ استعمال کر لیا جائے تو



ہائیڈرین سلفیٹ میں پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا آبی محلول ملا کر کشید کرنے سے ہائیڈرین ہائیڈریٹ حاصل ہوتا ہے۔

۲۔ ہائیڈرین (Hydrazine) خالص غیر نامیاتی ذرائع سے بھی تیار ہو سکتی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے:-

ہائیڈروجن پوٹاشیم سلفائیٹ (Hydrogen Potassium sulphite)

کے ساتھ پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) تعامل کرتا ہے تو

پوٹاشیم ڈائی نائٹرو سولفونٹ (Potassium dinitroso sulphonate)

$O:N.N.OK.KSO_3$  پیدا ہوتا ہے۔ اگر نائٹرائٹ کا ضابطہ

$O:N.OK$  لکھ لیا جائے تو اس تعامل کی ماہیت زیادہ واضح

ہو جائیگی۔ چنانچہ



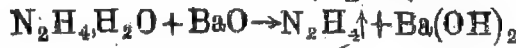
اس مرکب کو سوڈیم (Sodium) ملغمہ ملا کر تھویل کر دینے

سے ہائیڈرین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) حاصل ہوتا

ہے۔ تعامل کی اصلیت یہ ہے کہ ملغم کا سوڈیم پانی کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں مرکب مذکور کو تحلیل کر دیتی ہے :-



اب ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) میں ہیریم آکسائیڈ ملا کر آمیزہ کو گھٹائے ہوئے ہواؤ کے تحت کشید کرنے سے ہائیڈریزین حاصل ہو سکتی ہے :-



کثیف

## خواص

ہائیڈریزین (Hydrazine) سفید ٹھوس ہے جو مرطوب ہوا میں دھان پیدا کرتا ہے۔ یہ دھان ہائیڈریٹ کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ ہائیڈریزین کا نقطہ انجمت  $113.5^\circ$  اور نقطہ جوش  $113.5^\circ$  ہے۔ ہائیڈریزین اساسی چیز ہے۔ اور طاقتور محلول بھی ہے۔ چنانچہ فیملنگ کے محلول میں رلانے سے کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) کا سرخ رسوب پیدا کرتی ہے۔

## ہائیڈریزین ہائیڈریٹ

HYDRAZINE HYDRATE



یہ پانی اور ہائیڈریزین کا مرکب ہے۔

تیاری

ہائیڈریزین سلفیٹ (Hydrazine sulphate)  $\text{N}_2\text{H}_4, \text{H}_2\text{SO}_4$

میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ کا آبی محلول ملا کر کشید کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔

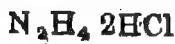
### خواص

یہ ایک بے رنگ اور دُخان خیز مائع ہے۔ جلد پر پڑ جائے تو اس کو کھٹا جاتا ہے۔ اس کا نقطہ انجماد  $-118.5^{\circ}$  ہے۔ اور اس کی قیام پذیری کا یہ حال ہے کہ بلا تحلیل کشید ہو سکتا ہے۔ گٹ ربڑ اور شیشہ پر حملہ کرتا ہے۔ اور صرف چاندی یا پلائٹیم کے برتنوں میں تیار کیا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان دھاتوں کے جو برتن استعمال کئے جاتے ہیں ان میں پیچ بنے ہوئے ہیں۔ اور ان پیچوں کے ذریعہ وہ ایک دوسرے پر کس دیئے جاتے ہیں۔ اس کا آبی محلول قلو یا نہ عمل کرتا ہے۔ اور ترشوں کے ساتھ تعامل کر کے نمک بناتا ہے۔ نوخن ترشوں کے تعامل سے نمکوں کے دو سلسلے پیدا کرتا ہے۔ ایک سلسلہ میں نوخن ترشہ کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اور دوسرے سلسلہ میں نوخن ترشہ کے دو سالمے ہوتے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے :-



{ ہائیڈریزین مانو ہائیڈروکلورائیڈ  
(Hydrazine mono hydrochloride)

اور



{ ہائیڈریزین ڈائی ہائیڈروکلورائیڈ  
(Hydrazine dihydrochloride)

ہائیڈریزین کی طرح اس کے نمک بھی طاقتور محلول ہیں۔ چنانچہ وہ بھی فیہکلنگٹ کے محلول میں کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) کا سُرخ رسوب پیدا کرتے ہیں۔ یہ تعامل ان مرکبات کو امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے فوراً متمیز کر دیتا ہے۔

# ہائیڈریزوائک ٹرٹھ

HYDRAZOIC

یا

## ایزوائمائیڈ

AZOIMIDE

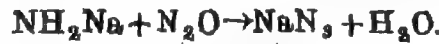


یا

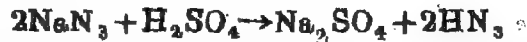


یہ مرکب سولہ اسم میں کسٹلٹ کے انکشاف میں آیا۔  
تیاری

۱۔ جب سوڈا امائیڈ (Sodamide) کو ۲۰۰ پر رکھ کر اس پر نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی رد گزاری جاتی ہے تو پانی آزاد ہوتا ہے اور سوڈیم ہائیڈریزوائٹ (Sodium hydrazoate) باقی رہ جاتا ہے :-

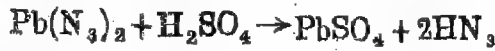


اس طرح جو سوڈیم ہائیڈریزوائٹ تیار ہوتا ہے اس میں ہلکایا سفید رنگ (Sulphuric) محو شدہ ملا کر آمیزہ کو نرم نرم آنچ دی جائے تو سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphate) بنتا ہے اور ہائیڈریزوائک (Hydrazoic) محو شدہ آزاد ہو جاتا ہے :-





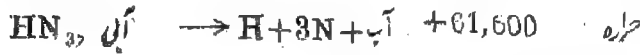
۲۔ آزاد ٹریشہ کا ہلکایا محلول حاصل کرنے کے لئے بہترین قاعدہ یہ ہے کہ سیسے کا نمک، ہلکایا سلفیورک ٹریشہ ملا کر کشید کیا جائے۔



۳۔ ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) کے سرد آبی محلول میں سرد نائٹروس (Nitrous) ٹریشہ ملانے سے بھی اس ٹریشہ کا ہلکایا محلول تیار ہو سکتا ہے۔



تخلیص  
آبی محلول کو بار بار کشید کرنے سے خالص ٹریشہ حاصل ہو سکتا ہے۔ لیکن عمل خطرناک ہے۔ کیونکہ خالص ٹریشہ نہایت تیز دھماکا پیدا کرتا ہے۔ اور نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس تحلیل کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔



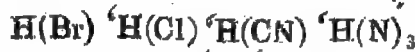
خواص

یہ مرکب ایک بے رنگ اور طیران پذیر مایع ہے جو ۳۰° پر جوش کھاتا ہے۔ اس کے بخار میں نہایت ناگوار اور تیز چبھتی ہوئی سی بو پائی جاتی ہے۔ یہ بخار ہوا سے ہلکایا ہوا ہو تو اس صورت میں بھی سونگھنے سے ریشٹ جھلی پر بڑا اثر کرتا ہے۔ اس کی بو ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی بو سے ملتی جلتی ہے۔ اور اس کا سوڈیم نمک سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے مزہ کا مشابہ ہے۔

یہ مرکب جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے ایک ٹریشی چیز ہے۔ اور ٹریشگانہ قابلیت اور آئیونائزیشن (Ionization) کی قابلیت میں ایسیٹک (Acetic) ٹریشہ سے کسی قدر بڑھا ہوا ہے۔ اپنے کئی ایک خواص کے اعتبار سے کوئجن ٹریشوں کا بہت مشابہ ہے۔

پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ اور اس کے محلول میں تیز ترشکانہ خواص پائے جاتے ہیں۔ اس کے محلول سے ویسی ہی بو آتی ہے جیسی کہ اس کے بخار سے۔ محلول کو جب جوش دیا جاتا ہے تو وہ آخر کار ایک معین طاقت پر آ جاتا ہے۔ اور پھر اسے کشید کرنے سے مستقل ترکیب کا آبی ترشہ حاصل ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے وہ گویا آبی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا مشابہ ہے۔

ترکیب کے لحاظ سے اس ترشہ کا 'ہائیڈروسائیئانک' (Hydrocyanic) ترشہ سے اور کوہن ترشوں سے بخوبی متبادل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ



اس مشابہت کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ سائیٹاجن (Cyanogen) اصل میں یعنی CN یا کوہن عناصر Cl اور Br کی جگہ ایک ایسے گروہ نے لے لی ہے جو نائیٹروجن کے تین جوہروں پر مشتمل ہے۔ وہ دھاتیں جو بالخصوص زیادہ عالمیت کا اظہار کرتی ہیں، اس کے محلول میں رکھ دی جائیں تو وہ اس کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں۔ چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) مثال کے طور پر پیش کیا جاسکتا ہے۔

جب اس کے محلول میں سلور نائیٹریٹ (Silver

nitrate) کا محلول ملا یا جاتا ہے تو سلور ہائیڈریزائیٹ (Silver

AgN<sub>3</sub>(Hydrazoate) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ گویا اصل میں N<sub>3</sub> اس

نک میں اصل میں Cl کے سے خواص پیدا کر دیتا ہے۔ یہ رسوب شکل

و صورت میں سلور سائیٹائیڈ (Silver cyanide) اور سلور کلورائیڈ

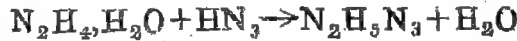
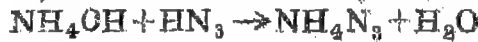
(Silver chloride) کا بہت مشابہ ہے۔ لیکن وہ سلور کلورائیڈ

کی طرح روشنی سے متاثر نہیں ہوتا۔ اور اس کے لئے ایک وجہ امتیاز یہ

بھی ہے کہ وہ نہایت دھماکو ہے۔ چنانچہ اس کی ذرا سی مقدار اگر گرم تار

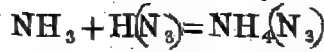
سے چھو لی جائے تو اس سے نہایت کمند اور تیز دھماکا پیدا ہوتا ہے۔  
 نا قیام پذیری اور دھماکا پیدا کرنے کا رجحان اس مرکب  
 کی اور اس کے اکثر نمکوں کی ایک خاص خصوصیت ہے۔ چنانچہ  
 لیڈ ہائیڈریزائیٹ (Lead hydrazoate)  $Pb(N_3)_2$  کا تو یہ  
 حال ہے کہ وہ اب بندوقوں وغیرہ کی متصادم ٹوپوں کی صنعت میں  
 مرکری فلیمنیٹ (Mercury Fulminate) کی جگہ لے رہا ہے۔  
 لیکن اس کا سوڈیم نمک تقریباً ۲۵۰ نمک بلا تحلیل گرم کیا جا سکتا  
 ہے۔

یہ مرشدہ امونیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Ammonium hydroxide)  
 اور ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) کی تبدیل  
 کر دیتا ہے۔ اور علی الترتیب  $NH_4N_3$  اور  $N_2H_5N_3$  پیدا کرتا ہے :-



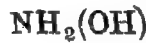
یہ گویا نائیٹروجن اور ہائیڈروجن کے دو اور مرکب ہیں۔ لیکن یہ دونوں  
 امونیا اور ہائیڈریزین (Hydrazine) سے اس بات میں  
 مختلف ہیں کہ ان سے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔  
 جب گھسی ہائیڈریزائیٹ (Hydrazoate) مرشدہ گھسی امونیا  
 کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو ان کے تعامل سے غلیظ سفید دُخان  
 بن جاتا ہے جو امونیئم ہائیڈریزائیٹ (Ammonium hydrazoate)  
 مشتمل ہوتا ہے۔ یہ دونوں مرکب اس اعتبار سے تو بظاہر  
 نہایت مشابہ ہیں کہ دونوں ہائیڈرائڈز (Hydrides) ہیں۔  
 لیکن فی الحقیقت ان میں اتنا وسیع اختلاف ہے کہ ایک مرشدہ  
 ہے۔ اور دوسرا اساسی چیز۔ اس لئے دونوں کے باہم ترکیب  
 کھانے سے امونیئم (Ammonium) نمک بن جاتا ہے۔ امونیا  
 اور گھسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) مرشدہ کے تعامل

سے اس واقعہ کا مقابلہ دلچسپی سے خالی نہیں :-



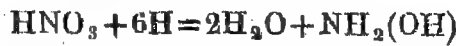
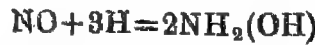
## ہائیڈراکسلا مین

HYDROXYLAMINE



تیاری

۱۔ نائٹریک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) کے ساتھ  
یا نائٹریک ( Nitric ) ترشہ کے ساتھ یا بعض نائٹریٹس  
( Nitrates ) کے ساتھ زائیدگی کی حالت میں ہائیڈروجن کے  
تقابل کرنے سے حاصل ہو سکتی ہے :-



ہائیڈروجن اس مطلب کے لئے قلی اور ہائیڈروکلورک  
( Hydrochloric ) ترشہ کے تقابل سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور  
قلی اور ترشہ مذکور کے آمیزہ میں نائٹریک آکسائیڈ کی رو گزاری

جاتی ہے۔ یا ٹائٹریک آکسائیڈ کی بجائے اگر ہلکایا نارٹریک ٹرٹھ ملا لیا جائے تو اس کا بھی معتد بہ حصہ ستھول ہو کر ہائیڈروکسلائمن (Hydroxylamine) ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروکسلائمن پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر کمزور سی اساس  $\text{NH}_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$  بنا دیتی ہے۔ اور یہ اساس زائد ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروکسلائمن ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride)  $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$  پیدا کرتی ہے۔ علاوہ بریں ہائیٹریک ٹرٹھ کے کچھ حصہ کی ستھول ہائیڈروکسلائمن کی حد سے آگے گزر کر امونیاک پہنچ جاتی ہے۔ اور پھر امونیا (Ammonia) اور ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے تعامل سے کچھ امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بھی بن جاتا ہے۔

اس آمیزہ سے ہائیڈروکسلائمن کا نمک مذکور حاصل کرنے کے لئے قلعی کے آئیونز (Ions) اس طرح جدا کر لئے جاتے ہیں کہ آمیزہ میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کی روگزارى جاتی ہے۔ اس سے قلعی سلیٹنس سلفائیڈ  $\text{SnS}$  (Stannous sulphide) بن کر رسوب ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد تقطیر کر کے صاف مایع حاصل کر لیا جاتا ہے۔ پھر مقطر مایع کو خشکی کی حد تک تبخیر کیا جاتا ہے۔ تبخیر کے بعد جو قفل رہ جاتا ہے وہ ہائیڈروکسلائمن ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) اور امونیم کلورائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اب اس میں مطلق الکوحل (Alcohol) ڈالا جاتا ہے۔ اس محلول میں امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) صرف خفیف سا حل پذیر ہے۔ اس لئے ہائیڈروکسلائمن ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) اس سے بھجی بھجایا ہو جاتا ہے۔ پھر اس محلول کو تبخیر کر کے اس میں سے الکوحل اٹھا دیا جاتا ہے۔ اور ہائیڈروکسلائمن ہائیڈروکلورائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ سفید قلعی نمک ہے۔

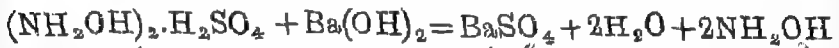
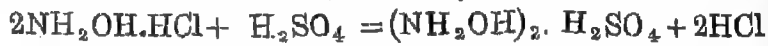
اب اس نمک سے ہائیڈروکسلائین (Hydroxylamine) حاصل کرنے کے لئے دو طریقے اختیار کئے جاسکتے ہیں :-

(۱) نمک مذکور میں کوئی اساس ملا دی جائے بجا لیکہ پانی حیز تعامل میں موجود نہ ہو۔ اور پھر اس آمیزہ کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رکھ کر کشید کیا جائے۔ ہائیڈروکسلائین کشید ہو کر قابلہ میں چلی جاتی ہے۔

(ب) ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) میں سلفیورک ٹرٹھ کی مناسب مقدار ملائی جائے

اور اس طرح اسے سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل کر لیا جائے۔

پھر اس سلفیٹ میں بیریم ہائیڈروکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول ملا دینے سے ہائیڈروکسلائین کا آبی محلول حاصل ہو سکتا ہے۔



۳۔ برق پائیدگی کے خانہ میں ۵۰ فی صدی سلفیورک ٹرٹھ

سے یا ۲۵ فی صدی HCl سے کام لیا جائے تو قاعدہ بالائی نسبت

بہتر نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں ہائیڈروکسائیڈ ٹرٹھ ۸۰

فی صدی تک تحول ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے منفی الکٹروڈ

(Electrode) پارا ہونا چاہئے۔ یا سب سے کا ایک ایسا چھوٹا سا ٹکڑا

ہونا چاہئے۔ جس پر پارے سے تلفیم کر دی گئی ہو۔ اس طرح

ہائیڈروجن پارے کی سطح پر آزاد ہوتی ہے اور پارا تماسی عامل کے طور

پر عمل کرتا ہے۔ نائٹریک ٹرٹھ ایک نئی کے ذریعہ بہت آہستہ

آہستہ اس پارے کی سطح پر بہایا جاتا ہے۔ اور یہاں اسے پارے

کے تماسی عمل کی اعانت سے ہائیڈروجن تحول کر دیتی ہے۔ برق پائیدگی

کے خانہ کو سرد رکھنا چاہئے کہ ہائیڈروکسلائین (Hydroxylamine)

تحلیل نہ ہونے پائے۔ اور برقی رو کو زیادہ مؤثر بنا دینے کے لئے

پارے کی سطح کم ہونی چاہئے۔ اس صورت میں رو کی کثافت بڑھ جاتی

ہے اور نتیجہ عمدہ پیدا ہوتا ہے:۔



۳۔ نابیدہ ہائیڈراکسلامین (Hydroxylamine) حاصل کرنے کی بہترین صورت یہ ہے کہ ہائیڈراکسلامین آرتھو فاسفیٹ  $(\text{NH}_2\text{OH})_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$  (Hydroxylamine orthophosphate) کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رکھ کر گرم کیا جائے۔ ہائیڈراکسلامین کشید ہو کر قابلہ میں آ جاتی ہے:۔



۴۔ پٹاسیئم ہائیڈراکسلامین ڈائی سلفونیٹ (Potassium hydroxylamine disulphonate) میں پانی ملا کر کئی گھنٹوں تک

جوش دیا جائے تو اس طرح بھی ہائیڈراکسلامین کا آبی محلول حاصل ہو سکتا ہے:۔



اس آمیزہ میں سے  $\text{K}_2\text{SO}_4$  تھما کر جدا کیا جاسکتا ہے۔ اور پھر جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے بیریم ہائیڈراکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول ملا کر ہائیڈراکسلامین کا آبی محلول حاصل کر سکتے ہیں۔

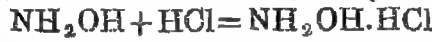
### خواص

ہائیڈراکسلامین (Hydroxylamine) سفید ٹھوس ہے۔ ۳۲° پر پگھلتی ہے اور ۲۲° مہر دباؤ کے ماتحت ۵۸° پر جوش کھاتی ہے۔ ۱۵° سے اوپر جا کر پگھلنے سے پہلے ہی تحلیل ہونے لگتی ہے۔ اور ۱۳۰° پر یا اس سے بھی پست تر تپش پر دھماکا پیدا کرتی ہے۔ پانی میں حل پذیر ہے۔ اس کا محلول بے رنگ ہوتا ہے اور اس میں قلعہ خواص پائے جاتے ہیں۔ جب اس کے محلول کو تجخیر کیا جاتا ہے تو وہ جزو تحلیل ہو جاتی ہے۔

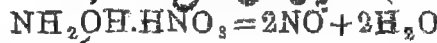
کیمیائی سلوک کے اعتبار سے امونیا کی مشابہ ہے۔ اس کی

ماہیت کو ہم اس طرح بھی تصور کرتے ہیں کہ وہ گویا امونیا ہے جس میں ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی جگہ ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہ OH نے لے لی ہے۔

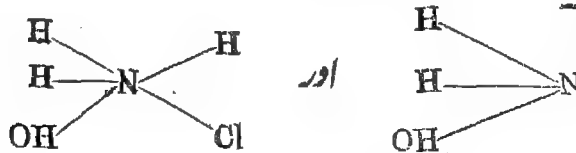
پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈراکسلا مین اساس پیدا کرتی ہے۔ لیکن یہ اساس غالییت میں 'امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ' (Ammonium hydroxide) کی بہ نسبت بہت کمزور ہے۔ امونیا کی طرح ترشوں کے ساتھ ترکیب کھا کر نمک پیدا کرتی ہے۔ اور امونیا کی طرح اس کے تعامل سے بھی پانی نہیں بنتا۔



ہائیڈراکسلا مین (Hydroxylamine) کے تمام نمک حرارت پہنچانے سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور ان سے کم دہش فوری طور پر اور تندی کے ساتھ گیس کا اخراج ہو جاتا ہے۔ مثلاً ہائیڈراکسلا مین نائٹریٹ (Hydroxylamine nitrate) تقریباً دھماکے کی سی تندی کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور پانی میں تحلیل ہوتا ہے۔



ہائیڈراکسلا مین کا ترشوں کے ساتھ ترکیب کھانے کا انداز اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ وہ نامیر شدہ مرکب ہے۔ اس بناء پر اس کی ترکیب میں نائٹروجن تیز گرفتہ مان لی گئی ہے چنانچہ اس کی اپنی، اور اس کے ہائیڈروکلورائیڈ (Hydrochloride) کی ترکیبی تعبیر حسب ذیل ہے:-



امونیا کی بہ نسبت ہائیڈراکسلا مین (Hydroxylamine) زیادہ طاقتور محلول ہے۔ چنانچہ سلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (



کے محلول سے چاندی کی ترسیب کرتی ہے۔ سونے اور پارے کو بھی اُن کے محلولوں سے رسوب بنا دیتی ہے۔ اور کیوپرک (Cupric) نمکوں میں ملا کر جوش دینے سے ان نمکوں کو سُرخ کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔



# نائیٹروجن

کے

کوٹنجی مرکبات

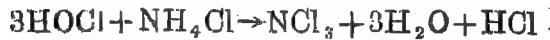
## نائیٹروجن ٹرائی کلورائیڈ

NITROGEN TRICHLORIDE

$\text{NCl}_3$

تیاری

جب امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا حل کلورین (Chlorine) بافراط بلا کر سیر کر دیا جاتا ہے تو ایک تیل نما مایع کے قطرے بن جاتے ہیں۔ یہی مایع نائیٹروجن ٹرائی کلورائیڈ (Nitrogen trichloride) ہے :-



خواص

(Nitrogen trichloride)

نائیٹروجن ٹرائی کلورائیڈ (Nitrogen trichloride) نہایت درجہ دھماکو مرکب ہے۔ چنانچہ سخت دھماکے کے ساتھ اپنے اجزاء میں تحلیل ہوتا ہے اور اس دوران میں بہت سی حرارت نمودار کرتا ہے۔

## نائیٹروجن آئیوڈائیڈ

### NITROGEN IODIDE

جب پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) محلول میں حل کر کے تیار کیا جاتا ہے تو بھورا سا رسوب بن جاتا ہے۔ اس رسوب کی ترکیب تیش پر موقوف ہے۔ چنانچہ



اور اس آخری مرکب یعنی  $\text{NI}_3, \text{NH}_3$  کو عموماً نائیٹروجن آئیوڈائیڈ (Nitrogen iodide) کہتے ہیں۔

## خواص

$\text{NI}_3, 2\text{NH}_3$  اور  $\text{NI}_3, 8\text{NH}_3$   $\text{NI}_3, 12\text{NH}_3$  تینوں کا یہ حال ہے کہ جب تیش میں ترقی ہوتی ہے تو وہ امونیا (Ammonia) کھوٹے جاتے ہیں۔ اور آخر کار تینوں کے تینوں  $\text{NI}_3, \text{NH}_3$  میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن پھر اس حد سے آگے امونیا کی جدائی حادث نہیں ہوتی بلکہ مرکب بہ ہیئت مجموعی دھماک جاتا ہے۔  $\text{NI}_3, \text{NH}_3$  اگر مرطوب ہو تو بلا خوف ہلایا جاسکتا ہے۔ لیکن اگر وہ خشک ہو تو صرف پر سے جھٹولنے پر بھی بہت تند دھماکا پیدا کرتا ہے اور اپنے اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ امونیا (Ammonia) کی حیثیت اس مرکب میں وہی ہے جو  $\text{CaCl}_2, 8\text{NH}_3$  میں اسے حاصل ہے۔ اسے

آبیدگی کے پانی کا مشابہ سمجھنا چاہئے۔

## مشقیں

۱۔ ۵۰ گرام مائع امونیا (Ammonia) کی بخیر کے لئے جتنی حرارت درکار ہے وہ اگر تپش کے پانی سے آئے تو حرارت کے اس اخراج سے تپش کا کتنے گرام پانی منجمد ہو سکتا ہے ؟  
۲۔ "مُرْتِزِ امونیا" میں فی لیٹر کتنے گرام امونیا ہوتی ہے ؟  
۳۔ ہائیڈریجن ہائیڈرائٹ (Hydrazine hydrate) سے کون کون سے آئنوز (Ions) پیدا ہوتے ہیں ؟ اس اساس کے اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرنش کے باہمی تعامل کو مساوات سے تعبیر کرو۔

۴۔ ہائیڈریجن (Hydrazine) کی تیاری میں اور ہائیڈر آکسلا مین (Hydroxylamine) کی تیاری میں گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت کشید کرنے سے کیا فائدہ مترتب ہوتا ہے ؟  
۵۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں کیا کیا کیمیائی تغیرات حادث ہوتے ہیں : —

(۱) پانی اور کسی ہائیڈرائٹ (Nitride) کا تعامل۔  
(ب) کلورین پانی اور امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا تعامل۔

(ج) امونیم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite) کو گرم کرنے سے۔

(د) امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو

گرم کرنے سے۔  
 ۶۔ امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ ( Ammonium hydroxide )  
 کے حل میں کیا کیا چیزیں موجود ہوتی ہیں ؟ جب یہ حل گرم کیا جاتا ہے تو  
 ان چیزوں میں سے ہر ایک کو کیا کیا واردات پیش آتے ہیں ؟ پورے  
 کے پورے نظام کو بہ شکل مساوات ضبط تحریر میں لاؤ۔



# ساتویں فصل

## نائیٹروجن

کے

آکسائیڈز (OXIDES)

اور

آکسی (Oxy) ٹرٹھے

نائیٹروجن سے جو آکسائیڈز (Oxides) پیدا ہوتے ہیں ان کے نام اور ضابطے حسب ذیل ہیں :-

$N_2O$  (Nitrous oxide) نائیٹرس آکسائیڈ

$NO$  (Nitric oxide) نائیٹرک آکسائیڈ

$N_2O_3$  (Nitrogen trioxide) نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ

$NO_2$  اور  $N_2O_4$  (Nitrogen tetroxide) نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

$N_2O_5$  (Nitrogen pentoxide) نائیٹروجن پنٹا آکسائیڈ

اور نائیٹروجن کے آکسی (Oxy) ٹرٹھوں کے نام اور ضابطے حسب ذیل ہیں :-

$N_2O$  بحواب  $H_2N_2O_2$  ٹرٹھ (Hyponitrous) ہائیپو نائیٹرس

نائیٹروس (Nitrous) ٹریش  $\text{HNO}_2$  بجواب  $\text{N}_2\text{O}_3$

نائیٹرک (Nitric) ٹریش  $\text{HNO}_3$  بجواب  $\text{N}_2\text{O}_5$

نائیٹروجن کے تمام آکسائیڈز (Oxides) حرارت خوار مرکبات

ہیں۔ اور اس پر بھی ان کی ترکیب کا یہ عالم ہے کہ  $\text{N}_2\text{O}_3$  اور  $\text{N}_2\text{O}_5$  کے سوا باقی سب بحکم اضافت قیام پذیر ہیں۔

نائیٹروجن کے ٹریش جب عناصر آب سے محروم کر دیئے جاتے

ہیں تو وہ اپنا اپنا متجاذب اپن ٹریش پیدا کرتے ہیں۔ اور نائیٹروس

آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے سوا باقی دونوں اپن ٹریش پانی

کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنے اپنے متجاذب ٹریش بناتے ہیں۔

یہ تمام مرکبات بالواسطہ یا بلاواسطہ نائیٹرک (Nitric)

ٹریش سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ نائیٹروجن پینٹا آکسائیڈ

(Nitrogen pentoxide) نائیٹرک ٹریش کی نابیدگی سے اور

باقی سب نائیٹرک ٹریش کی تحویل سے دستیاب ہوتے ہیں۔ اس لئے

ہم سب سے پہلے نائیٹرک (Nitric) ٹریش ہی سے بحث کرتے

ہیں۔ اس کے طریق استحصال اور خواص کے ضمن میں دیگر

مرکبات مذکورہ کے متعلق بھی کئی مباحث واضح ہو جائینگے۔

## نائیٹرک ٹریش

NITRIC ACID

$\text{HNO}_3$

فرالیج

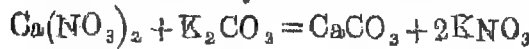
سودیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) جسے چلی سالٹ پٹر (Chile salt peter) بھی کہتے ہیں چلی اور پیرو کی سرحد کے قریب قریب

Chile

Peru

پایا جاتا ہے اور خصوصاً چلی میں بہ کثرت ملتا ہے۔ اس سرحد پر ایک صحرائی قطعہ دور تک چلا گیا ہے۔ اس قطعہ میں ایک ۵ فٹ گہرا ۲ میل چوڑا اور ۲۲۰ میل لمبا طبقہ ہے جس کی مٹی میں ۲۰ تا ۴۰ فی صدی یہ نمک موجود ہے۔ اس نمک کو وہاں سے سمیٹ کر دوبارہ قلمبا لیا جاتا ہے۔ اور اس طرح وہ خالص ہو جاتا ہے۔

شورہ جسے کیمیا کی زبان میں پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کہتے ہیں اور وہ بنگالی سالٹ پیٹر (Salt peter) کے نام سے بھی مشہور ہے ہندوستان، ایران، اور دیگر ایشیائی ممالک کے شہروں کے گرد و نواح کی سطح زمین میں ملتا ہے۔ ان مقامات پر یہ نمک حیوانی فضلات سے بنتا ہے جن کو ایک خاص طرح کے جراثیم نائٹریفائی (Nitrify) کر دیتے ہیں۔ پھر زمین کے سطحی مادہ میں جو پوٹاش (Potash) اور چونا موجود ہے اُس کے ساتھ یہ نائٹروجن کے آکسائیڈیشن (Oxidation) سے پیدا شدہ مادہ تعامل کرتا ہے اور اس طرح کیلسیئم (Calcium) اور پوٹاشیم (Potassium) کے نائٹریٹ (Nitrate) بن جاتے ہیں۔ ان سے شورہ حاصل کرنے کے لئے مٹی کو پانی میں خوب ہلایا جاتا ہے۔ پھر پانی کو نتھار کر مٹی سے پاک کر لیا جاتا ہے۔ دونوں نائٹریٹ (Nitrate) حل ہو کر اس پانی میں چلے آتے ہیں۔ اس کے بعد اس پانی میں لکڑی کی راکھ ملائی جاتی ہے۔ اس راکھ میں پوٹاش (Potash)  $K_2CO_3$  ہوتا ہے۔ وہ کیلسیئم نائٹریٹ (Calcium nitrate) کے ساتھ تعامل کر کے شورہ بنا دیتا ہے :-



رُسوب

اب محلول کو رُسوب سے جدا کر کے بتخیر کر لیا جاتا ہے۔



امریکہ کے مغربی ساحل پر اور بحر الکاہل کے جزائر میں ایک طرح کی مٹی پائی جاتی ہے جو بیشتر بحری مرغابیوں کی بیٹ پر مشتمل ہے۔ یہ مٹی یورپ میں بکثرت آتی ہے۔ اور بہت قیمتی کھاد ہے۔ یورپ میں وہ گوانو (Guano) کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں نائٹروجن کے جو نامیاتی مرکبات ابتداءً موجود ہوتے ہیں وہ اکثر اس حالت میں پائے جاتے ہیں کہ نائٹریفائی (Nitrify) کرنے والے جراثیم نے انہیں نائٹریٹس (Nitrates) میں بدل دیا ہوتا ہے۔ نائٹریفائی (Nitrify) کرنے والے جراثیم کے فعل کی ایک سرسری سی نقل تجربہً اس طرح دکھائی جاسکتی ہے کہ مرکب آبی امونیا (Ammonia) میں آہستہ آہستہ ہوا گزاری جائے۔ اس طرح ہوا اور امونیا کا آمیزہ بن جاتا ہے۔ یہ آمیزہ ایک ایسی چوڑی سی تلی میں سے گزارنا چاہئے جس میں پلاٹینم (Platinum) دار آسبستوس رکھا ہو اور پھر اسے ایک بڑی سی صراحی میں پہنچانا چاہئے۔ آسبستوس گرم کرنے سے دہکنے لگتا ہے اور پھر اس کے بعد تعامل خود بخود جاری رہتا ہے۔ اس طرح امونیا کا کچھ حصہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر نائٹرک (Nitric) ٹرشرہ بن جاتا ہے۔ اور پھر یہ نائٹرک ٹرشرہ زائد امونیا کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) بنا دیتا ہے۔ چنانچہ صراحی کے اندر اس کا سفید دھواں نظر آئے گا۔ اس قاعدہ سے تجارتی پیمانہ پر بھی کام لیا جاتا ہے۔

### صنعت

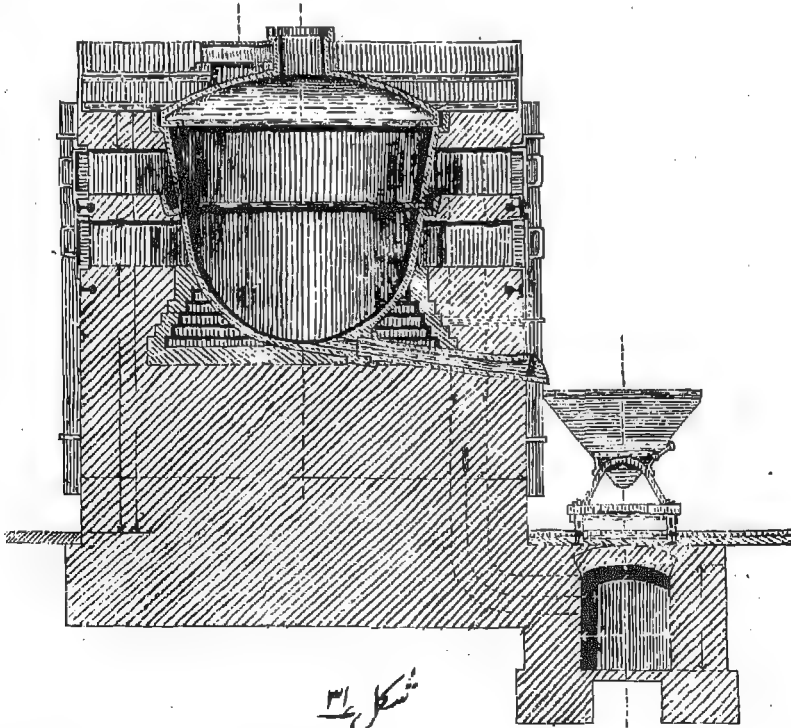
جب کسی نائٹریٹ (Nitrate) پر کوئی ٹرشرہ عمل کرتا ہے تو متعکس دوغیلی تحلیل سے نائٹرک (Nitric) ٹرشرہ پیدا ہوتا ہے۔ چونکہ سوڈیئم نائٹریٹ (Sodium nitrate) سب سے زیادہ سستا ہے اس لئے ہمیشہ اسی سے کام لیا جاتا ہے۔ اسی بناء پر اس کے ساتھ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ کے استعمال کو بھی

یہ ہسپانوی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی سرکین ہیں۔ لہٰذا اس جمع کی علامت ہے۔

ترجیح دی جاتی ہے۔ یہ تجرثہ بھی دوسرے تجرثوں کے مقابلہ میں سستا ہے۔ علاوہ بریں یہ عامل بھی بہت ہے۔ اور اس کے استعمال میں سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ یہ مقابلہ کمتر طیران پذیر ہے۔ تعال کی ماہیت حسب ذیل ہے:



نائیٹرک (Nitric) تجرثہ اچھا خاصا طیران پذیر (نقطہ جوش ۸۶°) ہے اور سلفیورک (Sulphuric) تجرثہ اس کے مقابلہ میں بہت کم طیران پذیر (نقطہ جوش ۳۳۰°) ہے۔ اور نمک دونوں ایسے ہیں کہ وہ قطعاً طیران پذیر نہیں۔ اس لئے تعال باسانی تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔ اشیائے متعاملہ کا آمیزہ دھلوں کو ہے کے قرینیتوں (شکل ۳) میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ یہاں سے نائیٹرک تجرثہ کا بخار خیمشہ کی یا



شکل ۳

مٹی کی نلیوں میں جاتا ہے۔ یہ نلیاں پانی میں رکھی ہوتی ہیں کہ ٹھنڈی

رہیں اور نائیٹرک ٹرشہ ان میں جا کر مائع بن جائے۔  
بہت سے کارخانوں میں اس بات کا بھی انتظام ہوتا  
ہے کہ قربیتوں اور مکشوں میں دباؤ گھٹا رہے تاکہ کشید کا  
عمل حتی الامکان پست سے پست پیش پر حادث ہو۔ یہ احتیاط  
اس لئے مدنظر رکھی جاتی ہے کہ نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ کی  
تحلیل قلیل ترین مقدار پر آجائے۔

### طبیعی خواص

نائیٹرک ٹرشہ بے رنگ اور سیریل السیلان مائع ہے جو ۵۸°  
پر جوش کھاتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے سے جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے۔  
ٹھوس کا نقطہ انجمت - ۷° ہے۔ مائع کی شکل میں اس کی  
کثافت ۱.۵۲ ہوتی ہے۔ اس کا بخار جب مرطوب ہوا میں  
آتا ہے تو دُخان پیدا کرتا ہے۔

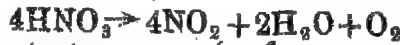
اس کا آبی محلول جس میں ۶۸ فی صدی ٹرشہ ہو  
۱۲.۵° پر جوش کھاتا ہے۔ خالص ٹرشہ کا خالص پانی کا اور ٹرشہ  
اور پانی کے دیگر آمیزوں کا یہ حال ہے کہ وہ سب اس سے  
پست تر پشوں پر جوش کھاتے ہیں۔ اور اس لئے ان کے  
بخاری دباؤ بھی زیادہ ہیں۔ ان واقعات کا نتیجہ یہ ہے کہ جب  
زیادہ ہلکایا ٹرشہ گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کھوتا جاتا ہے حتی  
کہ آمیزہ میں ٹرشہ کا ارتکاز ۶۸ فی صدی پر پہنچ جاتا ہے۔ اور  
اگر ۶۸ فی صدی سے زیادہ طاقتور ٹرشہ کو گرم کیا جائے تو یہ  
ٹرشہ اور پانی کا آمیزہ ٹرشہ کھوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اس  
صورت میں بھی آخر کار ٹرشہ کے اعتبار سے آمیزہ کی طاقت  
اسی سرحد پر آ جاتی ہے۔

۶۸ فی صدی ٹرشہ پانی اور نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ کا  
ایسا آمیزہ ہے کہ اس کا نقطہ جوش مستقل رہتا ہے۔ تاجروں

کے ہاں جو نائٹریک ٹریشہ "مُرْتکُز" کے نام سے پکڑتا ہے وہ بھی ۶۸ فی صدی ٹریشہ ہے۔ اس کی کثافت ۱.۴۱۱ ہوتی ہے۔

### کیمیائی خواص

۱۔ کلورک (Chloric) ٹریشہ کی اور لوہجوں کے دیگر آکسی (Oxy) ٹریشوں کی طرح نائٹریک (Nitric) ٹریشہ بھی اپنی سب حالتوں سے زیادہ قیام پذیر اُس وقت ہوتا ہے جب وہ پانی میں رلا ہو۔ خالص (۱۰۰ فی صدی) ٹریشہ کشید کے دوران میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



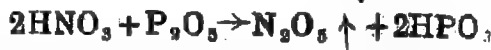
لیکن کلورک (Chloric) ٹریشہ کی طرح دھماکے کی سی تندی کے ساتھ تحلیل نہیں ہوتا۔ اس کا کشیدہ حل شدہ نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ  $\text{NO}_2$  (Nitrogen tetroxide) کی وجہ سے رنگین ہوتا ہے۔ بار بار کشید کرنے سے آخر کار ۶۸ فی صدی ٹریشہ رہ جاتا ہے جس میں باقی ۳۲ فی صدی وہ پانی ہوتا ہے جو تحلیل مذکورہ بالا سے بنتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ٹریشہ خواہ مُرْتکُز ہو خواہ ہلکا یا کشید کرنے سے وہ دونوں صورتوں میں حسب دستور مستقل نقطہ جوش کا مائع بن جاتا ہے۔

دُخان خیز نائٹریک ٹریشہ بھورے رنگ کا مائع ہے۔ اس میں نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کی اچھی خاصی مقدار گھلی ہوئی ہوتی ہے۔ اس شکل کا ٹریشہ مُرْتکُز نائٹریک ٹریشہ میں نشاستہ رلا کر کشید کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ نشاستہ کا فائدہ یہ ہے کہ وہ نائٹریک ٹریشہ کو تحلیل کر دیتا ہے اور اس طرح کشیدہ عصارے کی بہ نسبت زیادہ مقدار میں نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) آزاد ہو جاتا ہے۔

۲۔ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے

تو اس حالت میں وہ بہت آئیونائز (Ionise) شدہ ہوتا ہے۔  
اس لئے برقییت ترشح وہ عامل ہے۔ چنانچہ آکسائیڈز (Oxides)  
اور ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے تعامل سے نائٹریٹس  
(Nitrates) پیدا کرتا ہے۔

۴۔ جب خالص نائٹریک (Nitric) ترشح (نقطہ جوش  
۵۶°) فاسفورک (Phosphoric) این ترشح پر ڈالا جاتا ہے تو  
فاسفورک این ترشح اس کے عناصر آب کے ساتھ ترکیب کھا جاتا  
ہے۔ پھر اس آمیزہ کو کثیف کرنے سے نائٹریک (Nitric) این ترشح  
N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> حاصل ہوتا ہے:-



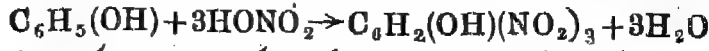
۴۔ نائٹریک (Nitric) ترشح اس قدر طاقتور  
آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے کہ پانی سے ہلکا دینے  
پر بھی بخوبی عمل کرتا ہے۔ لیکن اس کی تھویل سے چونکہ بہت سے  
مرکبات پیدا ہو سکتے ہیں اس لئے ضروری ہے کہ اس کی اس  
خاصیت سے ایک مستقل عنوان کے ماتحت بحث کی جائے۔ ہم  
اس بحث کو سروسٹ بعد کے لئے اٹھا رکھتے ہیں۔

۵۔ نائٹریک (Nitric) ترشح کاربن کے بہت سے  
مرکبات کے ساتھ بہت تیز تعامل کرتا ہے۔ اور انہیں نائٹریڈ  
(Nitro) مشتقات میں بدل دیتا ہے۔ مثلاً:-

جب نائٹریک ترشح فینول C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH (Phenol) کے  
ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ پیکریک (Picric) ترشح  
C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH پیدا کرتا ہے جس سے آمیزہ میں زرد قلیں

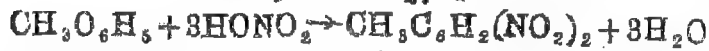
۱۔ "ر" جمع کی علامت ہے۔  
۲۔ "س" جمع کی علامت ہے۔  
۳۔ مقابلہ کرو بخوبی کے آگے (Oxy) ترشوں سے۔  
۴۔ کاربولک (Carbolic) ترشح۔  
۵۔ ٹرائی نائٹرو فینول (Trinitrophenol)۔

بن جاتی ہیں۔ یہ مرکب زرد رنگ رنگنے میں کام آتا ہے اور دھماکو (ایڈائیٹ Lyddite) کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔



پانی کی موجودگی نائٹریک (Nitric) ترشہ کے سالموں کی عالمیت کو کمزور کر دیتی ہے۔ اس لئے جب اس قسم کے تعاملوں کو بروئے کار لانا ہوتا ہے جو آئیونک (Ionic) نہیں ہیں تو اس صورت میں صرف یہی کافی نہیں ہوتا کہ معمولی کی بجائے مڑکنز نائٹریک (Nitric) ترشہ استعمال کر لیا جائے بلکہ اس میں مڑکنز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی ملایا جاتا ہے کہ پانی کے استخراج میں مدد ہو۔

جب نائٹریک (Nitric) ترشہ، ٹولوین (Toluene)  $C_6H_5OH_3$  کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ٹرائی نائٹرو ٹولوین (Trinitrotoluene) پیدا ہوتا ہے:-



یہ مرکب، "تیز دھماکو" گولوں کے بھرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اس کی خوبی یہ ہے کہ وہ بلا تحلیل پگھلایا جاسکتا ہے (نقطہ انجمت  $81^\circ$ ) اور بہا کر گولے میں ڈالا جاسکتا ہے۔ اس لئے گولوں کا بھرتا آسان بے خطر اور تیز ہو جاتا ہے اور بخوبی پایہ تکمیل کو پہنچایا جاسکتا ہے۔ علاوہ بریں یہ مرکب نقل و حرکت کے دوران میں صدموں سے متاثر ہو کر دھماکا پیدا نہیں کرتا۔ اس کے دھماکنے کے لئے توڑنے کی ضرورت ہے۔ اور توڑنے سے وہ فوراً اور کامل طور پر دھماکا جاتا ہے۔

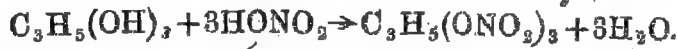
مندرجہ ذیل مساوات اس کی تحلیل کی ایک سری سی تعبیر ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار کثیر کا وجود اس امر کی توجیہ ہے کہ اس مرکب کی تحلیل سے بہت سا سیاہ دھواں کیوں پیدا

ہوتا ہے :-



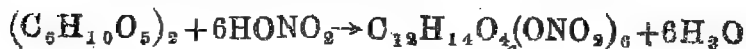
ان واقعات پر غور کرو۔ گروہ  $\text{NO}_2$  نے اس ہائیڈروجن کی جگہ لی ہے جو اس سے پہلے فینول (Phenol) اور ٹوئین (Toluene) کے کاربن کے ساتھ براہ راست وابستہ تھی۔ اس قسم کے مرکبات کو نائٹریٹ (Nitro) مشتقات کہتے ہیں۔

۶۔ ایک اور جماعت کے نامیاتی مرکبات یعنی الکوحلز (Alcohols) سالمی نائٹریک ٹریش کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن ان کے تعامل کا انداز اس انداز سے مختلف ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں ہوا ہے۔ چنانچہ نائٹریک ٹریش اور سلفیوک ٹریش کے ٹھنڈے آمیزہ میں جب گلیسرین (Glycerin) آہستہ آہستہ ملائی جاتی ہے تو گلیسرینیل نائٹریٹ (Glycerolnitrate) جس کا عامیانی نام نائٹرو گلیسرین (Nitro-glycerin) ہے پیدا ہوتا ہے۔ سلفیوک ٹریش یہاں بھی وہی کام دیتا ہے جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے :-



دیکھو یہاں  $\text{NO}_2$  نے ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہوں کی ہائیڈروجن کی جگہ لی ہے۔ یہ تعامل آئیونک (Ionic) نہیں ہے۔ اور تعامل کا حاصل بھی آئیونز (Ions) پیدا کرنے والی چیز نہیں۔

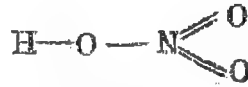
دھماکو روئی بھی اسی تعامل سے بنائی جاتی ہے۔ اس کی صنعت میں روئی (سیلوٹوز) (Cellulose) سے کام لیا جاتا ہے :-



سیلوٹوز

دھماکو روئی

۷۔ نائیٹرک ترشہ جب پروٹینسز (Proteins) کو چھوتا ہے تو وہ شوق زرد رنگ کی چیزیں پیدا کرتا ہے جن کو زیتھو پروٹینک (Xanthoproteic) ترشے کہتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ نائیٹرک ترشہ اونی کپڑوں کو اور حیوانی جلد کو زرد کر دیتا ہے۔ اس تعامل سے پروٹینسز (Proteins) کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔ نائیٹرک ترشہ کے کیمیائی خواص کی بہترین تعبیر ذیل کے ترسیمی ضابطہ سے ہو سکتی ہے :-



۸۔ جب نائٹرون اسیٹیٹ (Nitron acetate) کسی ایسے محلول میں ملا یا جاتا ہے جس میں نائیٹرک ترشہ موجود ہوتا ہے تو نائٹرون یعنی ۴ ڈائی فینائل اینڈ اینیلینو ڈائی ہائیڈرو ٹرائی ایمرول  $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4$  (1,4-Diphenyl-endanilino-Dihydrotriazole) ایک اچھا خاصا مائل پذیر نائٹریٹ یعنی  $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4.\text{HNO}_3$  پیدا کرتا ہے۔ اس رسوب کو توں کر نائیٹرک ترشہ کی کئی تخمین ہو سکتی ہے۔

نائیٹرک

دھاتی عناصر کے نائٹریٹس (Nitrates) سب کے سب کم و بیش آسانی کے ساتھ پانی میں حل پذیر ہیں۔ جب گرم کئے جاتے ہیں تو ان کی تحلیل مندرجہ ذیل تین اندازوں میں سے کوئی ایک انداز اختیار کرتی ہے :-

(۱) دھات کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ

(Nitrogen tetroxide) پیدا ہوتا ہے اور آکسیجن

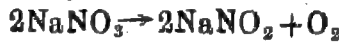
آزاد ہوتی ہے :-

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

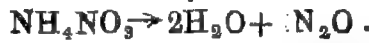




(۲) آکسجین آزاد ہوتی ہے اور دھات کا نائیٹرائٹ (Nitrite) بن جاتا ہے :-



(۳) نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بنتا ہے اور پانی پیدا ہوتا ہے -



سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کھاد کے طور پر بہت کام آتا ہے - اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی صنعت میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے - اس سے نائیٹرک ترشہ کی تیاری میں بھی کام لیا جاتا ہے - اور اس سے پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) بھی تیار کیا جاتا ہے - پوٹاشیم نائیٹریٹ گندک اور کوئلے کے ساتھ ملا کر بارود کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے -

فرداً فرداً نائیٹریٹس (Nitrates) کا ذکر ان کے اپنے اپنے دھاتی عناصر کے ضمن میں آئیگا -

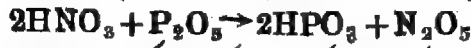
## نایٹروجن پنٹا آکسائیڈ

NITROGEN PENTOXIDE



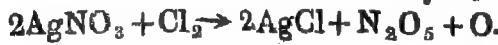
نایٹروجن کا یہ آکسائیڈ نائیٹرک ترشہ کا آپن ترشہ ہے -  
تیاری

نائیٹرک ترشہ جب فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) پر ڈالا جاتا ہے تو فاسفورس پینٹا کسائیڈ اُس میں سے پانی کے عناصر کو کھینچ لیتا ہے اور اُس کو نابیدہ کر دیتا ہے :-



اس مطلب کے لئے مرکب سے مرکب نائیٹرک ترشہ استعمال کرنا چاہئے۔ اور فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) کو ایسے قرینق میں رکھنا چاہئے جو ٹھنڈا کر دیا گیا ہو۔ اور دونوں کا آمیزہ حتی الاسکان اس طرح تیار کرنا چاہئے کہ پیش بڑھنے نہ پائے۔ دونوں کا تناسب بھی وہی ہونا چاہئے جو مساوات کے رُو سے ضروری ہے۔ جب آمیزہ تیار ہو جائے تو قرینق کو نرم نرم آئج دینے سے نائیٹرک پینٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) کشید ہو کر قابلہ میں آجاتا ہے۔ اور اگر قابلہ کافی ٹھنڈا ہو تو فوراً اُس کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

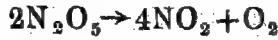
۲۔ ڈکول جو اس مرکب کا کاشف اول ہے اُس نے اس کی تیاری کے لئے یہ قاعدہ اختیار کیا تھا کہ سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کو لانا نلی میں رکھ کر اُس پر خشک کلورین گزاری۔ نلی پانی میں رکھی تھی کہ پیش مطلوب پر رہے۔ تعامل کا آخری نتیجہ حسب ذیل ہے :-



### خواص

یہ سفید ٹھوس ہے جس سے چکیلی نشوری قلمیں بنتی ہیں۔ ۳۰ پر پگھلتا ہے اور جزئ تحلیل بھی ہوتا ہے۔ ۵۴ پر جوش کھاتا ہے۔ اور ۴۵ اور ۵۰ کے درمیان جلد جلد تحلیل ہو کر بھورا وُخان پیدا کرتا ہے۔ اس کا برقرار رکھنا بہت مشکل ہے۔ کیونکہ وہ

تحلیل ہو کر نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ ( Nitrogen tetroxide ) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-



تحلیل کے دوران میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ایک بیک گرم کر دیا جائے تو دھماکے کی سی تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ طوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اور جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو اس طرح حل ہوتا ہے کہ اس کے حل ہونے سے بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے :-



جب نائٹروجن پینٹا آکسائیڈ ( Nitrogen pentoxide ) بالترتیب نائٹرک ٹرٹھ میں ملایا جاتا ہے تو ایک خاص مرکب پیدا ہوتا ہے جس کی ترکیب  $2\text{N}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ہے۔ یہ مرکب ایک معین ہائیڈریٹ ( Hydrate ) ہے جو ٹھنڈا ہونے پر محلول سے قلمی شکل میں جدا ہوتا ہے۔

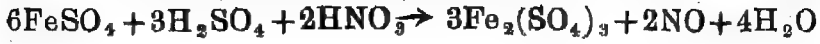
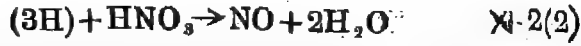
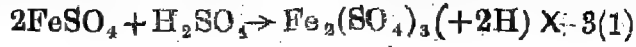
## نائیٹرک آکسائیڈ

NITRIC OXIDE

NO

### تیاری

۱۔ خالص نائیٹرک آکسائیڈ اس طرح حاصل ہوتا ہے کہ فیرس سلفیٹ ( Ferrous sulphate ) کو ہلکے سلفیورک ٹرٹھ میں حل کر کے جوش دیا جائے اور اس جوش کھاتے ہوئے محلول میں نائیٹرک ٹرٹھ ملایا جائے۔ یا فیرس کلورائیڈ ( Ferrous chloride ) کو ہائیڈروکلورک ٹرٹھ میں حل کر کے اس پر یہی عمل کیا جائے :-



نائیٹرک ٹرشفہ کی مثل کوئی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل موجود نہ ہو تو جس تعامل کو پہلی جزئی مساوات تعبیر کرتی ہے وہ حادث نہیں ہوتا۔ اور دونوں جزئی مساواتوں کو علی الترتیب ۳ اور ۲ سے ضرب کرنا اس لئے ضروری ہے کہ ہائیڈروجن جو تعامل کے واقعی حاصلوں میں شامل نہیں کٹ کر مجموعی مساوات سے خارج ہو جائے۔ اس تعامل سے محلولوں میں نائیٹرک (Nitric) ٹرشفہ کی کمی تخمین کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے تعامل سے حاصل شدہ نائیٹرک آکسائیڈ کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ پھر مساوات بالا کے ٹرو سے نائیٹرک ٹرشفہ کی مقدار پر استدلال کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

۲۔ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اس طرح بھی حاصل ہو سکتا ہے کہ ہلکائے نائیٹرک ٹرشفہ (کثافت ۱.۵۲) اور تانے کے تعامل سے کام لیا جائے۔ لیکن اس صورت میں جو نائیٹرک آکسائیڈ تیار ہوتا ہے اس میں نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور نائیٹروجن کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔ بہر حال دارالتجربہ میں نائیٹرک آکسائیڈ تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ زیادہ سہل ہے۔

### نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص

نائیٹرک آکسائیڈ بے رنگ گیس ہے۔ ٹھوس کی شکل میں ۱۶۷° پر پگھلتا ہے۔ اور جب ایچ کی شکل میں ہوتا ہے تو ۱۵۳.۶° پر جوش کھاتا ہے۔ پانی میں اس کی حل پذیری بہت خفیف ہے۔ اس کی گیس کی کثافت سے اس کے لئے ضابطہ NO مستنبط ہوتا ہے۔

ادنی تپشوں پر بھی اس کے سالمات میں سنجوگ کا رُجحان محسوس نہیں ہوتا ہے۔

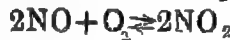
نائٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) نائٹروجن کے تمام آکسائیڈز (Oxides) میں سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔ تیز جلتی ہوئی فاسفورس اس گیس میں جلتی رہتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس کے تیز تیز جلنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے اور یہ آکسیجن فاسفورس کے احتراق کو سنبھالتی جاتی ہے۔ جلتی ہوئی گندک اور جلتی ہوئی تیلی کی حرارت نائٹرک آکسائیڈ کی تحلیل کے لئے کافی نہیں۔ اس لئے جب یہ چیزیں اس گیس میں داخل کی جاتی ہیں تو گیس کی تحلیل نہیں ہوتی اور وہ بچھ جاتی ہیں۔

نائٹرک آکسائیڈ کی دو خاصیتیں ایسی ہیں جن کو اس سے خاص اختصاص ہے :-

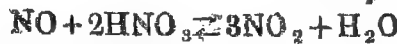
۱۔ سردی کی حالت میں وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتا

ہے اور نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide)

کا سُرخ مائل بھورا دُخان پیدا کرتا ہے :-



اس واقعے سے دوسری گیسوں میں ملے ہوئے آکسیجن کے خفیف خفیف سے شائبوں کی تشخیص میں بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ جب نائٹرک آکسائیڈ گرم مرکب نائٹرک سُرخ میں گزارا جاتا ہے تو یہاں بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے :-



۲۔ کئی ایک نمکوں کے ساتھ بھی ترکیب کھاتا ہے۔ چنانچہ فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate)  $FeSO_4$  کے ساتھ ترکیب کھا کر  $FeNO \cdot SO_4$  پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ایک سالمی مرکب ہے

جس کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ یہ مرکب محلول میں برقرار رہ سکتا ہے۔ اس میں NO مثبت آئیون  $\text{FeNO}(\text{Ion})$  کا جز ہے اور محلول میں اس کے ساتھ نقل مکان کرتا ہے۔

قیس سلفیٹ چونکہ نائیٹرک ٹرشہ کو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تحویل کر دیتا ہے اور پھر مزید نیک نائیٹرک آکسائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر بھورا رنگ پیدا کرتا ہے اس لئے مذکورہ بالا تعامل پر نائیٹرک ٹرشہ کی ایک نہایت نازک تشخیص مبنی ہے۔ چنانچہ جس چیز میں کسی نائیٹریٹ (Nitrate) کے موجود ہونے کا گمان ہوتا ہے اس میں قیس سلفیٹ کا طاقور محلول ڈالایا جاتا ہے۔ اور پھر اس آمیزہ میں مرکب سلفیورک ٹرشہ اس احتیاط کے ساتھ ڈالا جاتا ہے

کہ اپنے بھاری پن کے باعث نلی کے پہلو کے ساتھ ساتھ بہتا ہوا نلی کے پیوندے پر پہنچ جائے (شکل ۲۲)۔ جس مقام پر سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشہ آمیزہ مذکور کو چھوتا ہے

وہاں نائیٹریٹ (Nitrate) اور سلفیورک ٹرشہ

کے تعامل سے نائیٹرک ٹرشہ پیدا ہوتا ہے۔

جس کو قیس سلفیٹ (Ferrous Sulphate)

نائیٹرک آکسائیڈ میں تحویل کر دیتا ہے۔ یہ

نائیٹرک آکسائیڈ مزید قیس سلفیٹ کے ساتھ

ترکیب کھا کر بھورا سالمی مرکب  $\text{FeNO.SO}_4$

بنا دیتا ہے۔ اور اس طرح نلی میں اس مقام

پر بھورے رنگ کا حلقہ بن جاتا ہے۔

شکل ۲۲

یہ تشخیص ایسی نازک ہے کہ اس سے نائیٹریٹ کی خفیف سی مقدار کا بھی پتہ چل جاتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں بھی حلقہ کے نیچے اور اوپر کے بے رنگ مایعات کے ساتھ مقابلہ کرنے سے



حلقہ کا بھورا رنگ بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔

## سالاتی مرکبات

دو مرکب چیزوں کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہونے والی کسی چیز میں جب اُن ہی دو مرکب چیزوں میں تحلیل ہو جانے کا رجحان غالب پایا جاتا ہے اور اُس کے وجود سے اُس کے منفردانہ شخصی کیمیائی خواص کی نسبت اُس کے مرکب اجزائے ترکیبی کے ذاتی کیمیائی خواص کا اظہار زیادہ ہوتا ہے تو اس قسم کی چیز کو کیمیا کی اصطلاح میں سالبی مرکب کہتے ہیں۔

مثلاً تقریر بالا میں مرکب  $\text{FeNO.SO}_4$  کا ذکر آیا ہے۔

اس مرکب کا یہ حال ہے کہ وہ نرم نرم آئچ دینے سے NO کو چھوڑ دیتا ہے اور اس طرح NO پر آزاد ہو جاتا ہے۔

وہ مرکبات جن کو کیمیا کی زبان میں ہائیڈریٹس (Hydrates)

کہتے ہیں ان کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ وہ پانی کے ساتھ ٹکوں یا اور چیزوں کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں اور جب حل ہوتے ہیں تو ان کا کثیر ترین حصہ پھر ان ہی اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

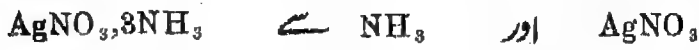
دو ٹیلے نمک بھی اسی جماعت میں شامل ہیں۔ ان کی ایک

مثال  $\text{FeSO}_4.(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4.6\text{H}_2\text{O}$  ہے۔ اور اس قسم کے اور

بہت سے نمک معلوم ہیں۔ یہ نمک صرف اُسی حالت میں قیام پذیر ہیں جب کہ ٹھوس کی شکل میں ہوں۔ جب حل ہوتے ہیں تو فوراً اپنے مرکب اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔

لہٰذا "س" صحیح کی علامت ہے۔

بعض نمک امونیا کے ساتھ اور بعض کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) کے ساتھ ترکیب کھا کر اس قسم کے مرکب پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً



”سالمانی مرکب“ کی اصطلاح اس تصور سے پیدا ہوئی ہے کہ اس قسم کے مرکبات میں مرکب اجزائے ترکیبی کسی حد تک اپنے تشخص کو برقرار رکھتے ہیں اور اس لئے وہ آزاد ہو جانے پر آمادہ رہتے ہیں۔ اس اصطلاح کی غایت حقیقت میں اس واقعہ کے اظہار کی کوشش ہے کہ جن مرکبات کے لئے یہ اصطلاح وضع کی گئی ہے وہ اس قسم کے مرکبات ہیں جن کا سلوک دراصل ان کے اجزائے ترکیبی کا سلوک ہے۔ چنانچہ اس اصطلاح کا مفہوم اس قسم کے مرکبات کو امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

اور فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus penta chloride)  $\text{PCl}_5$

کی سی چیزوں سے متمایز کر دیتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)  $\text{HCl}$  اور  $\text{NH}_3$  کے امتزاج سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن یہ مرکب عموماً اس طرح سلوک کرتا ہے کہ گویا وہ  $\text{NH}_3$  اور  $\text{Cl}$  کے امتزاج سے پیدا ہوا ہے۔ اسی طرح جب  $\text{PCl}_5$  کو بجوگ لاحق ہوتا ہے تو اس سے بلاشبہ  $\text{PCl}_3$  اور  $\text{Cl}_2$

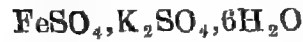
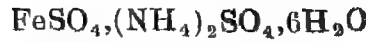
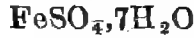
پیدا ہوتے ہیں۔ اور اس سے گمان ہو سکتا ہے کہ یہ مرکب اسی جماعت میں شامل ہونا چاہئے جس جماعت کے زواہ کے لئے سالمانی مرکبات کی اصطلاح وضع کی گئی ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  کی طرح یہ مرکب بھی سالمانی مرکبات کی جماعت سے ایک مجھاگانہ چیز ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ  $\text{PCl}_5$  پانی کے ساتھ تعامل کر کے



فاسفورک (Phosphoric) ترشہ پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ترشہ  $PCl_3$  سے نہیں بنتا بلکہ صرف  $PCl_5$  سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اس لئے اس مرکب کے متعلق ہم یہ تصور نہیں کر سکتے کہ وہ  $PCl_3$  اور  $Cl_2$  پر مشتمل ہے۔ پس ضروری ہے کہ اس نوعیت کے مرکبات کو سالماتی مرکبات سے تمیز کرنے کے لئے کوئی ماہہ امتیاز اختیار کیا جائے۔ اور یہ ماہہ امتیاز سالماتی مرکبات کی اصطلاح نے پیدا کر دیا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ اس امتیاز کو کوئی خاص قابل لحاظ نظری اہمیت حاصل نہیں۔ کیونکہ سالماتی مرکبات کے سلوک میں تمام مدارج پائے جاتے ہیں۔ ہاں عملیات کے اعتبار سے البتہ وہ ایک حد تک اہمیت کا حقدار ہے۔ لیکن اس سے فائدہ صرف یہی مترتب ہوتا ہے کہ اس سے خاص خاص واقعات کو یاد رکھ لینے اور ان کی جماعت بندی کر لینے کے لئے ایک سرسری سا وسیلہ پیدا ہو گیا ہے۔

سالماتی مرکبات اور معمولی مرکبات کا ایک دوسرے سے تمیز کرنا ایک اور اعتبار سے بھی ضروری ہے۔ یعنی سالماتی مرکبات کے اجزاء عموماً سیر شدہ مرکبات معلوم ہوتے ہیں اور مزید مادہ کو سمجھال لینے کے لئے ان کے پاس معمولی گرفتوں میں سے کوئی گرفت زائد بھی ہوئی نظر نہیں آتی۔ مثلاً  $CaCl_2$  میں  $Ca$  دو گرفتہ عنصر ہے اور  $Cl$  ایک گرفتہ۔ اس لئے معمولی گرفتیں سب کی سب سیر شدہ ہیں۔ اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ نمک ہائیڈریٹ  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$  (Hydrate) بنا دیتا ہے حالانکہ اُدھر پانی بھی بجائے خود ایک سیر شدہ مرکب ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سالماتی مرکبات کے تصور میں ایک طرح کا سالمات کی گسخت کا خیال مضمر ہے۔ مندرجہ ذیل مرکبات پر غور کرو۔ ان میں  $FeSO_4$  سات سات دیگر سالمات کے ساتھ

ترکیب کھاتا ہے :-



تانبے، میگنیشیم (Magnesium) اور دیگر دو گرفتہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بھی اسی نوعیت کے سالماتی مرکبات بناتے ہیں -

دوسری طرف امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا یہ حال ہے کہ وہ سالماتی مرکب نہیں - کیونکہ  $\text{NH}_3$  یوں تو بلاشبہ  $\text{HF}$ ،  $\text{HI}$ ،  $\text{HBr}$ ،  $\text{HCl}$  کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے لیکن اس واقعہ کی بہترین توجیہ یہ ہے کہ نائیٹروجن پانچ گرفتہ عنصر ہے - اور اس بنا پر  $\text{N}_2\text{O}_5$ ،  $\text{NH}_4\text{Cl}$  وغیرہ کے سے مرکبات کو معمولی مرکبات تصور کرنا زیادہ قرین صحت ہے -

## نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

NITROGEN TETROXIDE



تیاری :-

۱ - یہ آکسائیڈ (Oxide) پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور امونیئم (Ammonium) کے سوا باقی سب دھاتوں کے نائیٹریٹس (Nitrates) کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے - مثلاً تانبے

لے "س" جمع کی علامت ہے -

لے "س" جمع کی علامت ہے -

یا سیسے کے نائیٹرٹ کو گرم کرنے سے :-



اور



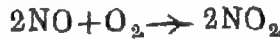
پارے کو گرم کرنے سے دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کی بجائے خود دھات حاصل ہوتی ہے :-



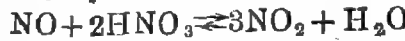
جب گیسوں کا یہ آمیزہ انجمادی آمیزہ میں رکھی ہوئی لانا نلی میں سے گزارا جاتا ہے تو ٹیٹر آکسائیڈ (Tetroxide) بستگی میں آکر ہلکے سے زرد رنگ کا مائع (نقطہ جوش ۴۲°، نقطہ انجماد -۵۰.۵°) ہو جاتا ہے اور آکسیجن آگے نکل جاتی ہے۔

۲۔ یہ مرکب نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے سے بھی حاصل ہو سکتا ہے۔ نائیٹرک آکسائیڈ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کی دو صورتیں ہیں :-

(ا) نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور آکسیجن کا بلا واسطہ امتزاج :-



(ب) نائیٹرک آکسائیڈ کو گرم مرکوز نائیٹرک (Nitric) تڑشہ میں گزارنے سے۔ اس صورت میں نائیٹرک تڑشہ کو نرم نرم آئچ دے کر گرم کرنا چاہئے۔ اور پھر اس میں نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی رو گزارنا چاہئے :-



۳۔ مرکوز نائیٹرک (Nitric) تڑشہ اور تانبے کے تعامل کا حاصل تقریباً سب کا سب اسی آکسائیڈ (Oxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر اصلی تعامل سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کا کوئی شاہدہ پیدا ہو بھی تو وہ مرکوز تڑشہ کے بالائی طبقہ میں سے

گزرتے ہوئے، آکسائیڈائیز (Oxidise) ہو کر نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) ہو جاتا ہے۔

### خواص :-

اس گیس کی سب سے زیادہ دلچسپ خصوصیت یہ ہے کہ گرم ہو تو اس کا رنگ گہرا بھورا ہوتا ہے۔ اور اگر سرد ہو تو رنگ ہلکا سا زرد ہو جاتا ہے۔ ۲۲° سے لے کر ۴۰° تک اس گیس کی کثافت جلد جلد گھٹتی جاتی ہے۔ اور جب تپش میں تنزل ہوتا ہے تو اس تنزل کے ساتھ ساتھ کثافت پھر بڑھتی چلی جاتی ہے۔ ان مشاہدات سے اوزان سالمہ کی تخمین کی جائے تو حسب ذیل نتائج حاصل ہوتے ہیں :-

تپش	وزن سالمہ
۲۲°	۹۰
۲۰°	۵۵.۶
۱۳.۵°	۴۶.۳
۱۵.۴°	۴۵.۷

ضوابطہ  $N_2O_4$  اور  $NO_2$  کے متجاوب اوزان سالمہ علی الترتیب

۹۲ اور ۴۶ ہونا چاہئیں۔ اس بناء پر نتائج مندرجہ صدر سے یہ مفہوم ہوتا ہے کہ گہرے بھورے رنگ کی گیس  $NO_2$  ہے اور جب یہ گیس ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس کے سالموں کو سنجوگ ہو کر بے رنگ گیس  $N_2O_4$  بنتی ہے۔ برفانی ایسیٹک (Acetic) ترشہ کے نقطہ انجماد میں اس آکسائیڈ (Oxide) کی آمیزش سے جو تنزل پیدا ہوتا ہے اس سے اس آکسائیڈ کا وزن سالمہ ۹۲ مستنبط ہوتا ہے۔ اس لئے ضرور ہے کہ حل شدگی کی حالت میں اور منجمد ہوتے ہوئے ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی تپش (۱۷° سے پست تر) پر تمام نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide)  $N_2O_4$  کی

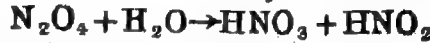
شکل میں ہو۔ جب بھوری گیس کو سرخ گرم نلی میں سے گزار کر اُس کی پیش ۵۴° سے بڑھا دی جاتی ہے تو اس صورت میں اُس کا بھورا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن یہاں رنگ کا غائب ہو جانا اس امر کا نتیجہ ہے کہ وہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ گرم کر دینے کے بعد جب یہ گیس ٹھنڈی کی جاتی ہے تو اُن ہی مدارج میں سے بہ سمت معکوس گزرتی ہے۔ یعنی پہلے بے رنگ گیس سے بھورے رنگ کی گیس بنتی ہے اور آخر کار ہلکے سے زرد رنگ کی گیس ہو جاتی ہے:-



نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) کی بہ نسبت نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) چونکہ زیادہ آسانی سے آزاد آکسیجن دے دیتا ہے اس لئے نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ میں فاسفورس آسانی اور جلد جلتی ہے۔ لیکن اس گیس میں اگر جلتی ہوئی موم بتی داخل کی جائے تو وہ بجھ جاتی ہے۔ یہی حال گندک کا ہے۔

نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بہت طاقتور آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ ”دخان خیز نائیٹرک (Nitric) ترشہ“ میں یہ آکسائیڈ حل شدہ موجود ہوتا ہے اور جب آکسیدیشن (Oxidation) بالخصوص مد نظر ہوتا ہے تو اسی ترشہ سے کام لیا جاتا ہے۔ آکسیڈائزنگ (Oxidising) عاملیت کی وجہ سے یہ گیس کبھی کبھی آٹے کا رنگ کاٹنے میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔

ترکیب کے اعتبار سے یہ آکسائیڈ نائیٹریس (Nitrous) اور نائیٹرک (Nitric) این ٹرشوں کے بین بین ہے۔ اور جب سرد پانی میں حل کیا جاتا ہے تو نائیٹریس (Nitrous) اور نائیٹرک (Nitric) دونوں ٹرشے پیدا کرتا ہے:-



اور اگر کوئی اساس موجود ہو تو اُس اساس کی دھات کے نائیٹریٹ (Nitrate) اور نائیٹرائٹ (Nitrite) کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے:-



اگر پانی سرد نہ ہو تو نائیٹریس (Nitrous) ٹرشہ چونکہ ناقیام پذیر ہے اس لئے وہ تحلیل ہو جاتا ہے اور نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹرک ٹرشہ پیدا کرتا ہے:-



لہذا اس صورت میں نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) اور پانی کے تعامل کا نتیجہ نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹرک ٹرشہ کی پیدائش ہے:-



## نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ

NITROGEN TRIOXIDE



تیاری:-

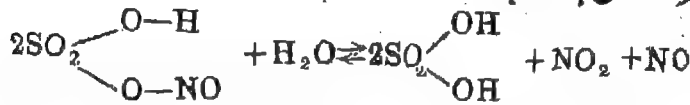
جب نائیٹریس (Nitrous) ٹرشہ تحلیل ہوتا ہے تو اُس سے بھورے رنگ کی گیس نکلتی ہے۔  
خواص:- نائیٹریس (Nitrous) ٹرشہ کی تحلیل سے جو گیس

حاصل ہوتی ہے اُس کی کثافت کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ  
گیسی حالت میں نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide)  
کو تقریباً کامل طور پر بجوگ ہو گیا ہوتا ہے :-



جب یہ آمیزہ -۲۱ کے انجمادی آمیزہ میں رکھی ہوئی لامنا  
نلی میں سے گزرا جاتا ہے تو گہرے نیلے رنگ کا مایع حاصل ہوتا  
ہے۔ یہی مایع نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide)  
ہے۔ اس مایع کو نقطہ جوش پر پہنچنے سے پہلے ہی بجوگ ہونے  
لگتا ہے۔ اور +۲ پر اس سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric  
oxide) نکلتا ہے۔

نائیٹراسیل سلفیورک (Nitrosyl Sulphuric) تڑشہ اور  
پانی کے تعامل سے بھی نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور  
نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کا وہی متساوی السالمت  
آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔



یہ آکسائیڈ نائیٹریکس (Nitrous) تڑشہ کا آئین تڑشہ ہے۔

نائیٹریکس تڑشہ

NITROUS ACID



اور  
اُس کے نمک

نائیٹریس (Nitrous) ٹرٹھ کے ٹکڑوں کو نائیٹریٹس (Nitrites) کہتے ہیں۔ جب پوٹاشیئم (Potassium) یا سوڈیم (Sodium) کا نمک گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور نائیٹریٹ (Nitrite) بن جاتا ہے۔



نائیٹریٹ بنانے کے لئے عام طور پر پگھلے ہوئے نائیٹریٹ (Nitrate) میں سیسہ ڈال کر ہلایا جاتا ہے۔ سیسہ آکسیجن کو نائیٹریٹ سے آزاد کرنے میں مدد دیتا ہے۔ چنانچہ سیسے اور آکسیجن کے تعامل سے مرکب PbO بنتا ہے۔ تعامل کے بعد جب سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium Nitrite) قلانے کے لئے پانی میں حل کیا جاتا ہے تو مرکب نفل کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔

ٹرٹھ کی تیاری:-

کسی نائیٹریٹ (Nitrite) کے ہلکے محلول میں جب کوئی ٹرٹھ ہلایا جاتا ہے تو نائیٹریس (Nitrous) ٹرٹھ کا ہلکے سے زردی مائل نیلگوں رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ لیکن یہ ٹرٹھ بہت ناایام پذیر ہے۔ چنانچہ محلول کو ذرا سا گرم کر دینے سے تحلیل ہو جاتا ہے:-

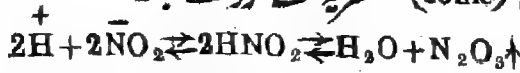


جب سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium Nitrite) کا مرکب محلول ترشایا جاتا ہے تو نائیٹریس (Nitrous) ٹرٹھ فوراً تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور بھورے رنگ کی گیس نکلتی ہے جو اس ٹرٹھ کے اپن ٹرٹھ پر مشتمل ہونی چاہئے۔ لیکن اس کا اپن ٹرٹھ چونکہ خود بھی ناایام پذیر ہے اس لئے وہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) اور

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

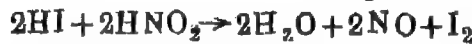


نائیٹریکس ٹرٹھ (Nitrogen tetroxide) میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آئیونک (Ionic) نظریہ کے رُوسے :-

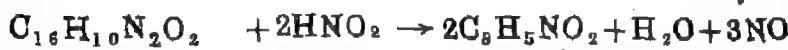


یہ واقعہ نائیٹریٹ (Nitrate) اور نائیٹرائٹ (Nitrite) کے لئے ماہ الامتیاز قرار دیا جاسکتا ہے۔

محلات نائیٹریکس (Nitrous) ٹرٹھ کو اُس کی آکسیجن سے جُزء یا کلاً محروم کر دیتے ہیں :-



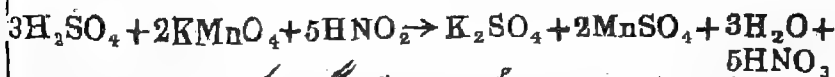
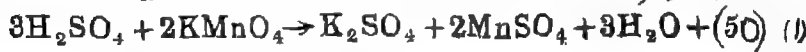
نیل بھی اس کے تعامل سے متاثر ہوتا ہے اور آئیسیٹین (Isatin) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نیل گہرے نیلے رنگ کا مرکب ہے اور آئیسیٹین (Isatin) کا رنگ ہلکا زرد ہے۔ نائیٹریکس (Nitrous) ٹرٹھ کے تعامل سے نیل کے محلول کا گہرا نیلا رنگ بہت جلد متغیر ہو جاتا ہے :-



نیل

آئیسیٹین

دوسری طرف آکسڈائزنگ (Oxidising) عوامل کا یہ حال ہے کہ ان میں سے وہ جو کافی عامل ہیں مثلاً ٹرٹھ یا ہڑوا پوٹاسیم پیریمنگانیٹ (Potassium permanganate) نائیٹریکس (Nitrous) ٹرٹھ کو نائیٹریک (Nitric) ٹرٹھ میں تبدیل کر دیتے ہیں :-



نائیٹریکس (Nitrous) ٹرٹھ نامیاتی رنگوں کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

## نائیٹرس آکسائیڈ

NITROUS OXIDE

N<sub>2</sub>O

تیاری :-

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) 'امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کو گرم کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ تعامل حرارت زائے ہے۔ اس لئے گرم کرنے میں احتیاط لازم ہے :-



بھاپ پانی ہو کر رہ جاتی ہے۔ اور نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) گرم پانی پر جمع کر لیا جاتا ہے۔ یا خشک کر کے فولادی استوانوں میں بھر لیا جاتا ہے۔

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی بجائے 'امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کے ساتھ کوئی نائیٹریٹ (Nitrate) ملا کر گرم کرنے سے بھی 'نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

خواص :-

سرد پانی میں یہ گیس اچھی خاصی حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۵۰ کی تپش پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۱۳۰ حجم اور ۲۵ پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۶۰ حجم حل ہوتی ہے۔ حل ہونے میں یہ گیس پانی کے ساتھ کوئی مرکب پیدا نہیں کرتی۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) جب مائع کی شکل میں ہوتا ہے تو ۸۹.۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اور جب ٹھوس کی شکل میں

ہوتا ہے تو - ۰.۲۵۳ پر پگھلتا ہے۔ مختلف تپشوں پر مائع نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے بخار کا تناؤ حسب ذیل ہے :-

تپش	بخار کا تناؤ
۰	۳۰.۵ گرات ہوائیہ
۱۲	۴۱.۵ گرات ہوائیہ
۲۰	۴۹.۵ گرات ہوائیہ

اس گیس کی تپش فاصل ۳۸ و ۸ ہے۔

نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں دہکتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو کھپچی مشتعل ہو جاتی ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) گندک اور دیگر احتراق پذیر چیزیں اس میں ویسی ہی تندی کے ساتھ جلتی ہیں جیسی کہ آکسیجن میں۔ احتراق کا نتیجہ ہر حال میں آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش اور نائیٹروجن کی آزادی ہے۔ آکسیجن اور نائیٹریس آکسائیڈ کا مابہ الامتیاز یہ ہے کہ نائیٹریس آکسائیڈ نائیٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔

نائیٹریس آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کے ساتھ جس تیزی سے اشیاء ترکیب کھاتی ہیں وہ بلا شبہ اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حرارت خوار مرکب ہے۔ اور اس کی تحلیل سے جو حرارت آزاد ہوتی ہے وہ بدور احتراق کی اعانت کرتی ہے :-



اس میں شک نہیں کہ نائیٹریس آکسائیڈ کی تحلیل سے جو نائیٹروجن پیدا ہوتی ہے وہ آکسیجن کو ہلکا دیتی ہے اور اس لئے یہ تحلیل کی حرارت جزو صرف ہو جاتی ہے۔ لیکن اس نائیٹروجن اور

لے "ز" سے ک علامت ہے۔

آکسیجن کے آمیزہ میں نائیٹروجن کا تناسب اس تناسب کا صرف نصف ہے جو نائیٹروجن کو ہوا میں حاصل ہے۔ اس لئے نائیٹروس آکسائیڈ میں ہوا کی بہ نسبت حالات احتراق کے زیادہ موید ہیں۔ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) جب ٹھنڈا ہوتا ہے تو آزاد آکسیجن کی طرح سلوک نہیں کرتا۔ چنانچہ دھاتیں اس میں زنگ آلود نہیں ہوتیں۔ اور خون کا ہیموگلوبین اس سے آکسیجن کے ماخذ کا کام نہیں لے سکتا۔ چنانچہ سب سے پہلے ڈیوٹی کو اس بات کا انکشاف ہوا کہ نائیٹروس آکسائیڈ سانس کے ذریعہ پھیپھڑوں میں پہنچ سکتا ہے اور چونکہ اس سے آکسیجن مہیا نہیں ہوتی اس لئے اس کے استعمال کے بعد بے ہوشی طاری ہو جاتی ہے۔ قیام حیات کے لئے کافی آکسیجن ملا لینے کے بعد نائیٹروس آکسائیڈ سے جراحی کے چھوٹے چھوٹے عملوں میں بے ہوشی اور دوا کا کام لیا جاتا ہے۔ اس کے استعمال سے ابتدا میں طبیعت کے اندر فرحت کی کیفیت پیدا ہوتی ہے جس سے انسان ہنسنے لگتا ہے۔ پھر اس کے بعد بے ہوشی طاری ہوتی ہے اور اگر اس پر بھی استعمال جاری رہے تو پھر انسان مر جاتا ہے۔ اس گیس سے چونکہ انسان ہنسنے لگتا ہے اس لئے انگلستان کی عامیہ زبان میں اس کو "ہنسانے والی گیس" کہتے ہیں۔

یہ آکسائیڈ ہائیپوناٹروس (Hyponitrous) ترشہ کا اپن ترشہ ہے۔ چنانچہ ترشہ مذکور کی تحلیل سے وہ پیدا بھی ہوتا ہے۔ لیکن اس میں یہ قابلیت نہیں کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیپوناٹروس (Hyponitrous) ترشہ بنا دے۔

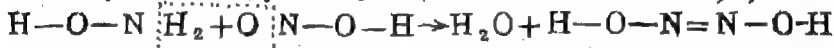
## ہائیپوناٹروس ٹرشہ

HYPONITROUS ACID



تیاری :-

یہ ٹرشہ آبی محلول میں ہائیڈرو آکسلا مین (Hydroxylamine) اور نائٹروس (Nitrous) ٹرشہ کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے :-



اس محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملایا

جائے تو اس سے ناعمل پذیر سلور ہائیپوناٹریٹ (Silver hyponitrite) کی ترکیب ہوتی ہے۔ پھر جب یہ نمک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

کا ایتھری محلول ہلا کر ہلایا جاتا ہے تو ہائیپوناٹروس

(Hyponitrous) ٹرشہ آزاد ہو جاتا ہے۔ ناعمل پذیر سلور کلورائیڈ

(Silver chloride) اس سے بذریعہ تقطیر جدا کیا جاسکتا ہے۔

اور پھر ایتھری محلول کو بخیر کرنے سے ہائیپوناٹروس (Hyponitrous)

ٹرشہ سفید ٹھوس کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔

خواص :-

یہ مرکب گرم کرنے سے دھماک جاتا ہے۔ اور اس کا آبی

محلول نہایت کمزور سا ٹرشہ ہے۔ گرم آبی محلول آہستہ آہستہ تحلیل

ہوتا جاتا ہے۔ اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) پیدا کرتا ہے :-



یہ تغیر تھامس کا اہل نہیں۔

Ether

## نائیٹرک ٹریشہ

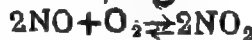
گرہ ہوائی کی نائیٹروجن سے

تفاعلات متعلقہ :-

نائیٹروجن اور آکسیجن کمرے کی تپش پر باہم ترکیب نہیں کھاتے۔  
اس لئے ان سے اس حالت میں نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)  
پیدا نہیں ہوتا۔ ان گیسوں کا امتزاج حرارت خوار ہے۔ اس بنا پر  
بلند تپش ان کے تعامل کے لئے ضروری اور مفید ہے۔ چنانچہ

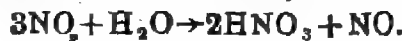


لیکن اگر گرہ ہوائی کی ہوا سے کام لیا جائے تو ۱۹۲۲ء پر بھی صرف  
انی صدی نائیٹرک آکسائیڈ حاصل ہوتا ہے اور ۱۹۲۴ء پر ۵ فی صدی  
سے زیادہ نہیں بنتا۔ برقی انجن جو اس کی صنعت میں فی الواقع  
استعمال کی جاتی ہے وہ تقریباً انی صدی نائیٹرک آکسائیڈ پیدا کرتی ہے۔  
اس کے بعد آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے تاکہ نائیٹرک آکسائیڈ  
(Nitric oxide) اور آکسیجن باہم ترکیب کھا جائیں :-



کیونکہ نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) ۱۵۴ء کے  
قریب قریب تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے ۱۹۰۰ء پر اس کی پیدائش  
ممکن نہیں۔

اب وہ ہوا جس میں  $NO_2$  بنا ہوتا ہے جاذب برجن میں  
سے گزاری جاتی ہے۔ ان برجن کے اندر پانی ٹپک رہا ہوتا ہے۔  
اس پانی کے تعامل سے نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ بنتا جاتا ہے :-



آزاد شدہ NO ہوا کی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر NO<sub>2</sub> ہو جاتا ہے۔ یہ NO<sub>2</sub> پھر اُسی طور سے پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس طرح عملاً نائٹرک آکسائیڈ کچھ بھی ضائع نہیں ہونے پاتا۔ آخر کار یہ ہے کہ اس طرح جو نائٹرک ترشہ تیار ہوتا ہے وہ چُونے کے پتھر CaCO<sub>3</sub> پر ڈالا جاتا ہے۔ اس سے کیلسیم نائٹریٹ (Calcium nitrate) بن جاتا ہے۔ یہ کیلسیم نائٹریٹ کھاؤ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور یورپ میں ”ہوائی سالٹ پیٹر“ (Saltpetre) کے نام سے مشہور ہے۔

## آلات جو نائٹروجن کی اس تثبیت میں مستعمل ہیں

برکلینڈ آئیڈ کا قاعدہ:-

نورڈن اور ناروے

کے دیگر مقامات میں برکلینڈ آئیڈ کے قاعدہ سے کام لیا جاتا

ہے۔ اس قاعدہ میں جو آئرن استعمال ہوتا ہے اُس کا

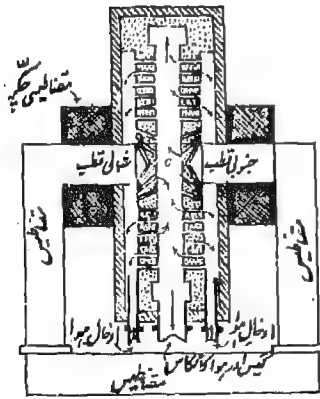
خاکہ شکل ۳۳ میں دکھایا

گیا ہے۔ اس میں آبی برقی طاقت اس طرح کام آتی

ہے کہ کاربن (Carbon)

کی دو سلاخوں کے درمیان

توسی برقی آئینہ حادث کی

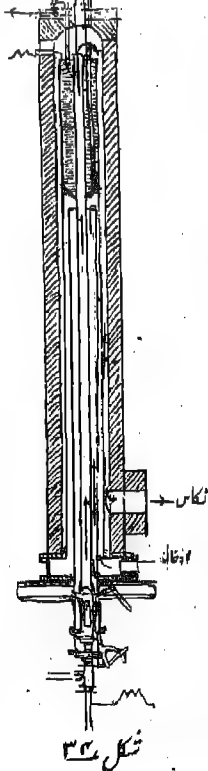


شکل ۳۳

جاتی ہے۔ اس قوسی آنجنہن کو بڑے بڑے اور طاقتور مقناطیسوں کا اثر ایک ایسی مدور برش کا آنجنہن کی شکل میں پھیلا دیتا ہے کہ اس کا قطر کئی فٹ ہو جاتا ہے۔

شکل میں جو خاکہ دکھایا گیا ہے وہ اُس فضاء کی عمودی تراش ہے جس کو آنجنہن مذکور بھر لیتی ہے۔ اور وسط میں جو چھوٹا سا دائرہ ہے وہ کاربن کی ایک سلاخ کی تراش ہے۔ ہوا شعلہ میں اس طرح پہنچائی جاتی ہے کہ اس کا ہر جزو گرم شدہ رقبہ کے کم از کم کچھ حصہ میں سے ضرور گزرے۔ خاکہ میں اس کی تدبیر بھی دکھا دی گئی ہے۔ حاصل تقریباً ۱۰ گیلن نائٹریک ٹرشرہ فی کلکواٹ ساعت۔ اور پخت ۱۰۰۰۰ گرام مارک (۱۹ لبر)۔

شکل ۱۲ کے لیے



ناروٹے کے ان ہی کارخانوں میں جن کا ذکر تقریر بالا میں گزرا ہے باڈیش کے قاعدے سے بھی استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ میں جو آلہ استعمال ہوتا ہے اُس کا خاکہ شکل ۱۲ میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں برقی آنجنہن ایک ٹی میں سے گزرتی ہے جو ۲۰ فٹ سے کچھ زیادہ لمبی ہوتی ہے۔ جب ہوائی میں سے گزرتی ہے تو ٹی کے اندر چکر لگاتی ہوئی جاتی ہے۔ اور اس طرح اُس کا ہر حصہ برقی آنجنہن کے زیر اثر آ جاتا ہے۔

### پالنگ کا طریقہ

جن مٹی اور بعض دیگر مالک میں پالنگ کا طریقہ رائج ہے۔ اس طریقہ میں ہوا کو برقی آنجنہن کے چیز میں آنے سے پہلے گرم کر لیا جاتا ہے۔ اور برقی آنجنہن کی ترتیب متذکرہ بالا قاعدوں سے مختلف ہوتی ہے۔



نائیٹرک ٹریشہ کی تیاری کے علاوہ بعض اور تعامل بھی ہیں جن میں ہوائی نائیٹروجن کی تثبیت ہوتی ہے۔ چنانچہ ایک تعامل کا ذکر تو نائیٹروجن کے ضمن میں ہو چکا ہے اور دوسرے کا ذکر سائینائیڈ (Cyanamide) کی بحث میں آئیگا۔

## نائیٹرک ٹریشہ کے آکسائیڈائزنگ عمل

### ۱۔ عناصر کا آکسائیڈیشن

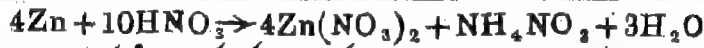
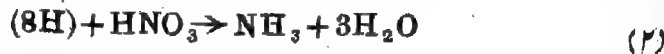
جب نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ کسی چیز کو اپنی آکسیجن دیتا ہے تو وہ خود تحویل ہو جاتا ہے۔ اس لئے ذیل کی تقریروں میں حسب موقع کہیں تو اس کا آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل مد نظر ہوگا اور کہیں اس کی اپنی تحویل پیش نظر ہوگی۔

### (۱) ہائیڈروجن کا آکسائیڈیشن:-

دھاتوں کے اس سلسلہ پر غور کرو جو دھاتوں کی قوت محرکہ برق کے اعتبار سے مرتب ہوتا ہے۔ اس سلسلہ میں جو دھاتیں ہائیڈروجن پر مقدم ہیں وہ دیگر ٹریشوں کی طرح نائیٹرک ٹریشہ کی ہائیڈروجن کو بھی ہٹا دیتی ہیں۔ پھر وہ دھاتیں جو جست کی بر نسبت زیادہ عامل ہیں جب وہ استعمال کی جاتی ہیں تو اس ہائیڈروجن کا بہت سا حصہ ضمنی تعامل سے بچ جاتا ہے اور آزادی اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن جب ہم جست سے کام لیتے ہیں یا ان دھاتوں میں سے کوئی دھات استعمال کرتے ہیں جو سلسلہ میں جست پر مؤخر ہیں تو زائد نائیٹرک ٹریشہ

۱۔ Oxidising  
۲۔ Oxidation ۳۔ دیکھو جلد دوم

اپنے تعامل سے، بیشتر یا سب کی سب ہائیڈروجن کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جست اور بھٹا ہلکائے نائٹرک ٹرٹھ کا حاصل، نائٹرک (Zinc nitrate) کے علاوہ تقریباً سب کا سب امونیا (Ammonia) پر مشتمل ہوتا ہے:-



امونیا زائد نائٹرک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) بنا دیتی ہے۔

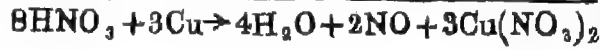
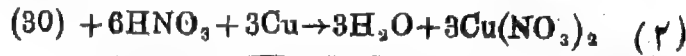
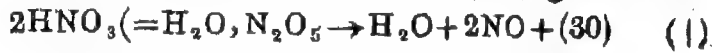
(ب) ثقیل دھاتیں:-

کمتر عامل دھاتیں، مثلاً تانبا اور چاندی، دوسرے ہلکائے ٹرٹھوں سے تو ہائیڈروجن کو خارج نہیں کرتی ہیں لیکن نائٹرک ٹرٹھ کو وہ تحلیل کر دیتی ہیں اور خود نائٹریٹس (Nitrates) میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ صرف سونا اور پلاٹینم (Platinum) دو دھاتیں ایسی ہیں جن پر نائٹرک (Nitric) ٹرٹھ حملہ نہیں کرتا۔ (مقابلہ کرو  $H_2SO_4$  سے)۔ چنانچہ قدرے ہلکائے نائٹرک ٹرٹھ اور تانبے کے تعامل سے کیوپرک نائٹریٹ (Cupric nitrate) اور نائٹرک آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔

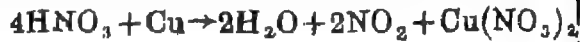
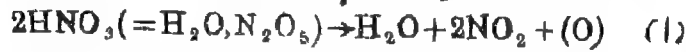
اس تعامل کی مساوات بنانے کے لئے ہم اس تدبیر سے کام لے سکتے ہیں کہ ٹرٹھ کی بجائے اس کا اپن ٹرٹھ نگاہ میں رہے اور یہ تدبیر ایسی مفید ہے کہ جہاں کہیں کوئی آکسی (Oxy) ٹرٹھ تحلیل ہو کر کوئی آکسائیڈ (Oxide) پیدا کرتا ہے، بخوبی کارگر ہو سکتی ہے۔ اس

لے اس پر جمع کی علامت ہے۔

اعتبار سے ہم نائیٹرک ٹریشہ کے ضابطہ کو پانی اور نائیٹرک ٹریشہ کے اپن ٹریشہ کے ضابطوں میں تحلیل کر لیتے ہیں۔ پس اس صورت میں ضابطہ کی شکل  $(2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O}, \text{N}_2\text{O}_5)$  ہوگی۔ اس ضابطہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ٹریشہ کے دو سالموں سے NO کے دو سالمے حاصل ہونگے اور  $\text{O}_3$  باقی رہ جائیگے۔ بناویریں



یہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) بے رنگ گیس کی شکل میں آزاد ہوتا ہے۔ لیکن جب ہوا کی آکسیجن سے ملتا ہے تو فوراً بھورے بھورے ٹیٹرا آکسائیڈ (Tetroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جب تانبے کے ساتھ ہر تکسر نائیٹرک ٹریشہ استعمال کیا جاتا ہے تو نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بنتا ہے جو تقریباً سب کا سب خالص ہوتا ہے :-



اس قسم کے تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے جن کا ہم نے تقریر بالا میں ذکر کیا ہے، مساواتیں کئی طرح کی جڑی مساواتوں سے تعبیر کی جا سکتی ہیں۔ مثلاً دھات کے نائیٹریٹ (Nitrate) کی پیدائش سے اس تعبیر کی ابتدا ہو سکتی ہے۔ اور پھر جڑی مستوفی کو، جو ہائیڈروجن پر مشتمل ہے، نائیٹرک ٹریشہ کے اور سالمات کے ساتھ لے کر پانی اور نائیٹروجن کا آکسائیڈ (Oxide)

حاصل کر سکتے ہیں :-



یہاں اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ یہ محض حسابی تقسیم ہے۔ اس طریق عمل سے یہ مفہوم نہ ہونا چاہئے کہ ٹائیٹرک فی الواقع ہائیڈروجن کو آزاد عنصر کی حیثیت میں خارج کرتا ہے۔ لیکن اگر واقعات کی یہی صورت فرض کر لی جائے تو اس حالت میں بھی کچھ ضرور نہیں کہ یہ تصور محض غلط ہو۔ اس میں شک نہیں کہ ٹائیٹرک کسی ہلکائے ٹرٹھ سے ہائیڈروجن کی کوئی قابل لحاظ مقدار آزاد کر دیتے پر قادر نہیں لیکن اس پر بھی یہ امر مان لینا پڑتا ہے کہ وہ ہائیڈروجن کے خفیف خفیف سے شائبے ٹرٹھوں سے ضرور آزاد کرتا ہے۔



یا آئیونک ( Ionio ) نظریہ کے اعتبار سے :-



اور چونکہ متعکس عمل بہت زیادہ طاقتور ہے اس لئے عمل مذکور کے تسلسل میں روک پیدا ہو جاتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کی مقدار بڑھنے نہیں پاتی۔ صرف شائبوں کی حد تک پہنچ کر رہ جاتی ہے۔

اگر واقعات کا تصور اس اعتبار پر مبنی ہو تو پھر متعکس عمل سے تانبے کی ترتیب ہونا چاہئے۔ اور وہ محسوس نہیں ہوتی۔ اس واقعہ کی توجیہ اس اعتبار کے روش سے یہ ہے کہ آزاد ہائیڈروجن کے شائبوں کو زاید ٹائیٹرک ٹرٹھ

آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا جاتا ہے اور اس طرح متعکس عمل کے حدوث کا امکان فنا ہوتا رہتا ہے۔

نائیٹرک ٹرشر کے آکسائیڈائزنگ عمل کی پیچیدگیاں :-

اوپر کی تقریروں میں جو تعامل بیان ہوئے ہیں ان سے معلوم ہو سکتا ہے کہ نائیٹرک ٹرشر اور دھاتوں کے تعامل کے کیا کیا اصناف ہیں۔ لیکن واقعی تجربوں میں ان تعاملوں کو وہ سادگی حاصل نہیں ہوتی ہے جس پر ان کی مساواتیں دلالت کر رہی ہیں۔ واقعی تجربوں میں نائیٹرک ٹرشر اور دھاتوں کے سلوک میں عموماً پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً یہ بات ایک قاعدہ کی حیثیت سے بیان کی جاسکتی ہے کہ اجزاء میں تعامل بہت سُست ہوتا ہے اور پھر جو جو تجویلی حاصلوں کا اجتماع ہوتا جاتا ہے تعامل میں تیزی آتی جاتی ہے۔ یعنی تجویلی حاصل حاملانہ عمل کرنے لگتے ہیں۔

علاوہ بریں یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ تعامل کی نوعیت کے مشخص کرنے میں نائیٹرک ٹرشر کے ارتکاز کو بھی دخل ہے۔ چنانچہ ایک ہی دھات اس ٹرشر کے ارتکاز کے اختلافات کے باعث مختلف نتائج پیدا کرتی ہے۔ قاری کو یہ بات یاد رکھنا چاہئے کہ

ہلکے ٹرشر کے تعامل سے ہمیشہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)

(oxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور مہرنگ ٹرشر ہمیشہ نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

(Nitrogen tetroxide) پیدا کرتا ہے۔ اس واقعہ کی توجہ یوں

ہو سکتی ہے کہ جس مائع میں بہت سا پانی موجود ہو اس میں سے

نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بلا تغیر نہیں گزر

سکتا ہے۔ کیونکہ پانی کے ساتھ وہ تعامل کرتا ہے اور نائیٹرک ٹرشر

اور نائیٹرک آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ اس لئے ہلکے نائیٹرک ٹرشر

کے تعامل سے نائٹریک آکسائیڈ ہی پیدا ہو سکتا ہے۔ اور اگر نائٹریک  
ٹریشہ ٹھیک ہو تو جیسا کہ ہم نائٹریک آکسائیڈ کے ضمن میں بیان  
کر چکے ہیں اگر نائٹریک آکسائیڈ کا کوئی شائبہ پیدا ہو بھی جائے تو وہ  
مترکز نائٹریک ٹریشہ میں سے گزرنے کے دوران میں کسٹریٹینر (Oxidise)  
ہو کر نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) میں تبدیل ہو  
جاتا ہے۔ اس لئے دھات اور مترکز نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کے  
تبادل سے نائٹریک آکسائیڈ پیدا نہیں ہوتا۔

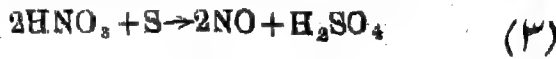
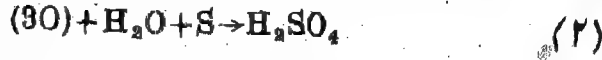
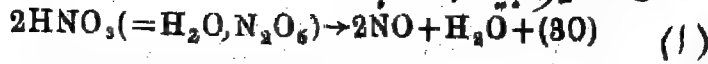
اس بحث میں یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ متبادل  
دھات کا نائٹریٹ (Nitrate) اگر قیام پذیر ہو تو اس کا نائٹریٹ  
ہی بنتا ہے۔ آکسائیڈ (oxide) نہیں بنتا۔

نائٹریک ٹریشہ کے جن دو ارتکازوں کا ہم نے ذکر کیا ہے اگر  
ارتکاز ان کے بین بین ہوں تو ان صورتوں میں مذکورہ بالا آکسائیڈز  
(Oxides) کے آمیزے حاصل ہوتے ہیں۔ اور جب ان درمیانی  
ارتکازوں کے ٹریشہ کے ساتھ جست استعمال کیا جاتا ہے تو اس  
صورت میں تو پیدا شدہ گیسوں میں نائٹریک آکسائیڈ (Nitrous  
oxide)  $N_2O$  اور نائٹروجن کی بھی اچھی خاصی مقداریں موجود ہوتی  
ہیں۔

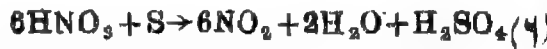
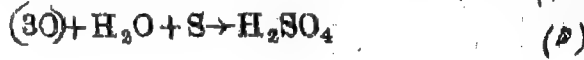
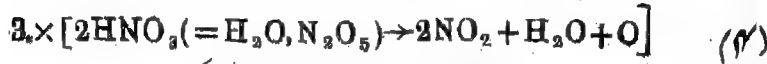
### (ج) ادھاتوں کا آکسیدیشن :-

نائٹریک ٹریشہ کے ساتھ دھاتوں کے تعامل سے ادھاتوں کا  
تبادل اس اعتبار سے مختلف ہے کہ ان عناصر سے نائٹریٹ نہیں  
بنتے۔ مثلاً جب گندک ملا کر نائٹریک ٹریشہ کو جوش دیا جاتا ہے تو  
سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ پیدا ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ  
نائٹریک ٹریشہ کے حسب ارتکاز (جیسا کہ اوپر بیان ہوا ہے) نائٹریک  
آکسائیڈ (مساوات ۳) یا نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (مساوات ۴) یا

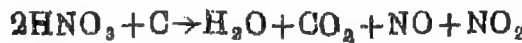
دونوں کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے :-



اور



اس مقام پر قاری کو یہ بات نگاہ میں رکھنا چاہئے کہ ہر  
تحویلی حاصل کی پیدائش کو تعبیر کرنے کے لئے ایک جداگانہ مساوات  
(۶ و ۳) مرتب کرنے کی ضرورت ہے۔ اگر  $\text{NO}$  اور  $\text{NO}_2$  دونوں پیدا  
ہوتے ہوں تو ظاہر ہے کہ وہ نائٹریک ٹریشہ کے ایک ہی سالمہ سے  
پیدا نہیں ہو سکتے۔ ان کی پیدائش دو تعاملوں کا نتیجہ ہے جو ایک  
دوسرے پر موقوف نہیں ہوتے۔ یہ اور بات ہے کہ وہ دونوں ایک  
ہی برتن اور ایک ہی وقت میں حادث ہو رہے ہوتے ہیں۔  
اس لئے ان کی پیدائش کو ایک ہی مساوات سے تعبیر کرنا صحیح نہیں۔  
مثلاً مساوات



واقعات کی محض غلط تعبیر ہے۔ چنانچہ اس مساوات کے مفہوم میں  
یہ بات بھی مضمر ہے کہ نائٹریجن کے آکسائیڈز (Oxides) کی  
مساوی السالکات مقادیر پیدا ہوتی ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ  
صورت محض بخت و اتفاق سے پیدا ہو سکتی ہے۔ پھر اس حال میں  
بھی اس صورت کا برقرار رہنا ممکن نہیں۔ چنانچہ ایک ہی لحظہ

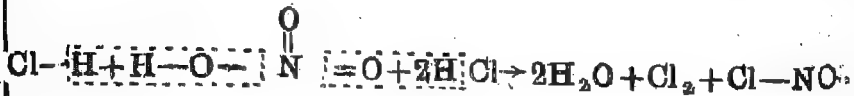
کے بعد نائٹریک ٹریش کے ارتکاز میں کمی کا پیدا ہو جانا لازمی ہے اور جب یہ حال ہو تو ظاہر ہے کہ آکسائیڈز (Oxides) مذکورہ کے سالمات کی تعدادوں کا متبادل ٹوٹ جانا چاہیے۔ کیونکہ نائٹریک ٹریش کا گھٹنا ہوا ارتکاز نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی پیدائش کا زیادہ موید ہے۔

## ۲۔ مرکبات کا آکسیدیشن

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور سلفرس (Sulphurous) ٹریش کے سے مرکب جو باسانی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں، نائٹریک ٹریش کے ساتھ بخوبی تعامل کرتے ہیں۔ اگر نائٹریک ٹریش ہلکایا ہو تو مرکبات مذکورہ کے آکسیدیشن (Oxidation) سے 'علی الترتیب' آزاد گندک، آزاد آئیوڈین (Iodine) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریش پیدا ہوتے ہیں۔

ماء الملوک ب۔

نائٹریک (Nitric) ٹریش اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریش کا آمیزہ ماء الملوک کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں ہائیڈروکلورک ٹریش کے آکسیدیشن (Oxidation) سے کلورین (chlorine) آزاد ہوتی ہے۔



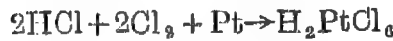
اور نائٹریکل کلورائیڈ (NOCl (Nitrosyl chloride) بھی بنتا



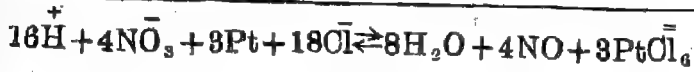
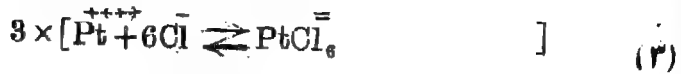
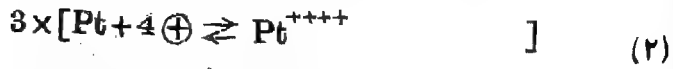
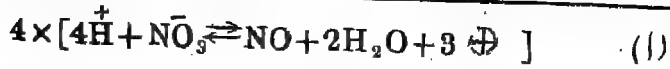
ہے۔ اس طرح اس مائع میں کئی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل موجود ہو جاتے ہیں۔ مثلاً نائٹریک (Nitric) ترشہ، ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ ( $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  سے) اور کچھ نائٹریس (Nitrous) ترشہ بھی۔

یہ مائع تشیع میں بہ کثرت استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً گندک (معدنیات وغیرہ میں کی) اس سے آکسائیڈائز (Oxidise) کی جاتی ہے اور اس طرح جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بن جاتا ہے اس کی حسب قاعدہ تخمین کر لی جاتی ہے۔

ماء الملوک کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ مائع ”شریف“ دھاتوں، یعنی سونے اور پلاٹینم (Platinum) کو حل پذیر مرکبات میں تبدیل کر دیتا ہے اور یہ دھاتیں سب دھاتوں میں شاہ دھاتیں سمجھی جاتی ہیں۔ یہ قابلیت اس مائع میں آزاد کلورین کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ کلورین ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی موجودگی میں سونے اور پلاٹینم کے ساتھ ترکیب کھا کر ان کو پیچیدہ آئیونز (Ions) بنا دیتی ہے۔ اور یہ آئیونز (Ions) نہایت درجہ قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ سونے سے پیچیدہ آئیون  $\text{AuCl}_4^-$  (Ion) دیکھو کلور آرک (Chlorauric) ترشہ  $\text{HAuCl}_4$  پیدا ہوتا ہے۔ اور پلاٹینم سے  $\text{PtCl}_6$  بنتا ہے جو کلوروپلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$  کا منفی آئیون (Ion) ہے :-



لیکن یہاں ہم آزاد کلورین (Chlorine) سے چنداں بحث نہیں۔ اصلی بحث کلورائیڈ آئیون (Chloride-ion) سے ہے۔ اس لئے مندرجہ ذیل مساواتیں تعامل مذکور کو زیادہ تعین کے ساتھ تبصیر کر سکتی ہیں :-



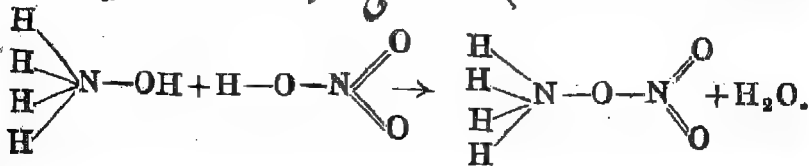
مرکیورک سلفائیڈ (Mercurio sulphide)  $\text{HgS}$  کے ساتھ  
ماء الملوک اس لئے تعامل کرتا ہے کہ مرکیورک کلورائیڈ (Mercurio  
(chloride) ایک ایسا مرکب ہے جو بہت خفیف سا آئیونائز  
(Ionise) ہوتا ہے۔ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تشرشہ کی  
موجودگی میں تو اس کی ذاتی طور پر آئیونائز (Ionise) ہونے کی  
قابلیت اور بھی گھٹ جاتی ہے کیونکہ ہائیڈروکلورک تشرشہ کے ساتھ  
وہ ترکیب کھا جاتا ہے۔

## نائیٹرک تشرشہ کا ترسیمی ضابطہ

اور

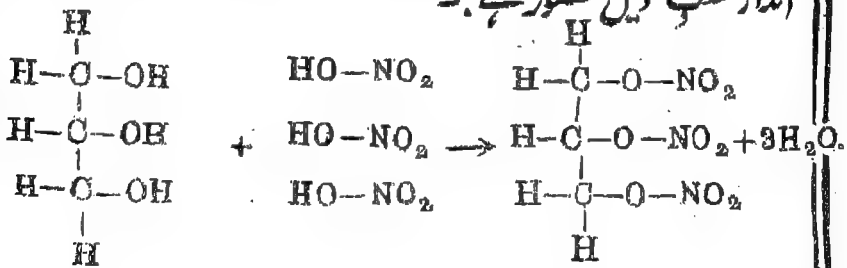
دھماکوں اشیاء

مندرجہ ذیل مساوات میں نائیٹرک تشرشہ اور امونیئم نائیٹریٹ  
(Ammonium nitrate) کے ترسیمی ضابطے دکھائے گئے ہیں :-



امونیئم نائیٹریٹ کا ترسیبی ضابطہ اس مقام پر اس بات کی توضیح کے لئے درج کر دیا گیا ہے کہ ترسیبی ضابطہ میں اگر آکسیجن اور ہائیڈروجن کو ایک دوسرے سے علیحدہ علیحدہ اور نائیٹروجن کے الگ الگ جوہروں سے وابستہ دکھایا جائے تو اس نمک کی وجود پذیری کی توجیہ ہو سکتی ہے۔ حرارت پہنچانے سے اس نظام کا تعادل بگڑ جاتا ہے۔ اس لئے آکسیجن اور ہائیڈروجن نظام مذکور سے چھوٹ کر باہر دگر ترکیب کھا لیتے ہیں جس سے پانی بن جاتا ہے جو مقابلاً بہت زیادہ قیام پذیر ترتیب ہے۔ اور نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بھاپ کے ساتھ ساتھ نکل جاتا ہے۔

نائیٹرو گلسرین (Nitroglycerine) اور دھماکو روئی کے اور نیز امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrite) کے کیمیائی سلوک کی بھی اسی طرح توضیح کی جاسکتی ہے۔ یہ چیزیں اس قسم کے تعاملوں سے تیار کی جاتی ہیں جو تبدیل مذکورہ بالا کی طرح سردی کی حالت میں حادث ہوتے ہیں۔ اس حالت میں اس قسم کے گروہ جن میں ایک طرف آکسیجن اور دوسری طرف کاربن اور ہائیڈروجن ہوتے ہیں چپ چاپ امتزاج پا جاتے ہیں۔ مثلاً نائیٹرو گلسرین کی تشکیل کا انداز حسب ذیل متصور ہے:-



جب نائیٹرو گلسرین (Nitroglycerine) گرم کی جاتی ہے یا اسے کوئی احتیالی صدر پہنچتا ہے تو اس کی آکسیجن اس کے کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور نائیٹروجن آزاد

ہو جاتی ہے:-



نائٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) گندک کی معمولی بارود سے زیادہ حساس ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائٹرو گلسیرین میں دھماکا پیدا کرنے والے کیمیائی تغیر کے لئے جن مادوں کی ضرورت ہے وہ پہلے ہی سے ایک سالمہ کے اندر موجود ہیں۔ اور گندک کی بارود کا یہ حال ہے کہ وہ آمیزہ ہے اور اس میں متقابل مادے جسدِ ارگانہ سالمات میں ہیں۔ بارود کے اجزاء خواہ کتنے ہی احتیاط سے کیوں نہ ملائے جائیں پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی آکسیجن احتیاطاً ملائے ہوئے کاربن سے یکسر اتنی قریب نہیں ہو سکتی جتنی وہ نائٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) یا دھماکو روئی میں کاربن کے قریب ہے۔

ہائیڈریز وٹک (Hydrazoic) ٹریشہ اور نائٹروجن آئیوڈائیڈ (Nitrogen iodide) کی سی چیزوں کے متعلق یہ گمان ہو سکتا ہے کہ ان سے دھماکو اشیاء کی ایک تیسری قسم قائم ہوتی ہے۔ کیونکہ ان میں تغیر کی ماہیت یہ ہے کہ مرکب محض اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن اگر مثلاً ہائیڈریز وٹک (Hydrazoic) ٹریشہ کے متعلق ہم یوں تصور کر لیں کہ



تو یہاں بھی آخر کار تحلیل کے ساتھ ساتھ استزاجی تعامل موجود نہیں۔ یعنی اجزائے ترکیبی ترکیب کھا کر پہلے سے زیادہ قیام پذیر اجتماع  $N_2$  اور  $H_2$  پیدا کرتے ہیں۔ اس لئے اس قسم کے مادوں کا دھماکا اصولاً نائٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) کے دھماکے کا مماثل ہے۔

## بے دود بارود اور ڈائنامائیٹ :-

خشک دھماکو روئی کو جب آگ لگائی جاتی ہے تو وہ صرف تیز تیز جل کر رہ جاتی ہے۔ اور اس سے کوئی دھماکا پیدا نہیں ہوتا۔ بات یہ ہے دھماکو روئی خشک ہو یا تر ہر حال میں اس سے دھماکا صرف اُس صورت میں حادث ہوتا ہے جب کہ اسے کوئی ایسا مناسب صدمہ پہنچے جیسا کہ مرکری فلینیٹ (Mercury fulminate)  $Hg(ONC)$  سے پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اسی غرض سے پارے کا یہ مرکب متصادم ٹوپوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دھماکو روئی خالص شکل میں صرف ٹارپیڈو میں یا تحت البحر سرنگوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) کی طرح یہ بھی نہایت تیزی سے دھماکتی ہے اور اس کا دھماکا ایسا زور کا ہوتا ہے کہ اگر بندوق میں استعمال کی جائے تو بندوق پھٹ جائے اور اگر معدنی کوئلے یا دیگر معدنیات کی کانوں کو اڑانے کے لئے کام میں لائی جائے تو کوئلے اور معدنیات چورا چورا ہو جائیں۔

دھماکو روئی اور نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) دونوں میں سے کوئی ایک بھی ایسی نہیں کہ اس کے ”دھماکے کا زور صرف نیچے کے رخ“ ہوتا ہو۔ چنانچہ دھماکا ہوا کو بھی ویسی ہی تندی کے ساتھ صدمہ پہنچاتا ہے جیسے کہ زمین اور دیگر ارضی چیزوں کو۔ فرق صرف اتنا ہے کہ ہوا پر جو اثر ہوتا ہے وہ نظیر انداز ہو جاتا ہے کیونکہ وہ دائمی نہیں ہوتا۔ اور جب چٹانیں یا فولادی چادریں اس کے صدمہ سے ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتی ہیں تو ان پر اس کا اثر

۱۰ Dynamite

۱۱ Torpedo

ہر کسی کو اور ہمیشہ محسوس ہو سکتا ہے۔  
کارڈائیٹ :-

ایک قسم کی بے دود بارود ۱۵ حصہ دھماکو مڑی ۳۰ حصہ نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) اور ۵ حصہ ویزلین (Vaseline) کو ایسیٹون (Acetone) میں حل کر کے بنائی جاتی ہے۔ ان چیزوں کے ملانے سے لٹی سی بن جاتی ہے۔ یہ لٹی بیلیوں سے بلی جاتی ہے اور پھر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ لی جاتی ہے۔ جب اس میں سے ایسیٹون (Acetone) بخیر ہو جاتا ہے تو خلدار ٹھوس مادہ باقی رہتا ہے۔ اسے کارڈائیٹ (Cordite) کہتے ہیں۔

یہ دھماکو چیزیں جن کا ذکر کیا گیا ہے بے دود بارود ہیں۔ ان کے بے دود ہونے کی وجہ یہ ہے کہ جب یہ چیزیں تحلیل ہوتی ہیں تو ان کی تحلیل سے گندک کی بارود کی طرح ٹھوس مادے پیدا نہیں ہوتے بلکہ جیسا کہ مساداتوں سے ظاہر ہے صرف گیسوی مادے پیدا ہوتے ہیں۔

کارڈائیٹ (Cordite) کی طرح اور کئی شکلوں کا ڈائنامائیٹ (Dynamite) بنایا جاتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اور شکلوں کے ڈائنامائیٹ میں سوڈیم (Sodium) یا امونیئم (Ammonium) کا نائٹریٹ (Nitrate) اور آرہ کا برادہ یا آٹا ملایا جاتا ہے تاکہ دھماکے کی رفتار قابو میں رہے اور معدنی کوئلہ یا کوئی اور معدنی چیز جس کے نکالنے کے لئے اس کا استعمال مقصود ہے ٹوٹ پھوٹ کر ریزہ ریزہ نہ ہو جائے۔

سیلولوئڈ

سیلولوئڈ :-

Celluloid

Cordite

وہ دھماکو روئی جو نائٹریک ترشہ کے تعامل سے صرف نامکمل طور پر "نائٹریٹڈ" (Nitrated) ہو، جب کافور اور مقوڑا سا الکوحل (Alcohol) ملا کر بیلنوں میں بھری جاتی ہے تو اس سے لزوجہ سا محلول بن جاتا ہے۔ پھر اس میں سے جب الکوحل بخیر ہو جاتا ہے تو ایک شفاف بے رنگ چیز باقی رہتی ہے جو خمیرہ کی شکل پر ہوتی ہے۔ اسے سیلولوئڈ (Celluloid) کہتے ہیں۔ اس خمیرہ کو جب کہ وہ مرطوب ہو بیلن سے بیل بیل کر باریک کاغذ کے سے تختے بنائے جاتے ہیں۔ پھر ان تختوں سے عکاسی (فوٹو گرافی) کی جھلیاں تیار ہوتی ہیں۔ خمیرہ میں رنگ اور مادہ ملا کر اور پھر اسے قالبوں میں رکھ رکھ کر اس سے سیاہ گنگھے، برسوں کے دستے، چاقوؤں کے سفید دستے وغیرہ بھی بنائے جاتے ہیں۔

کولودین :-

کولودین (Collodion) بھی اسی دھماکو روئی کا محلول ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں آیا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہ محلول ایسٹون (Acetone) کی بجائے الکوحل (Alcohol) اور ایٹھر (Ether) کے آمیزہ میں تیار کیا جاتا ہے۔ جب کولودین، فولادی سانچوں میں دبا کر نہایت باریک باریک سوراخوں میں سے سوئیوں کی طرح نکالا جاتا ہے تو باریک باریک سوت کی شکل میں نکلتا ہے۔ یہ سوت سوراخوں سے نکلتے ہی خشک ہو جاتا ہے اور چرخوں پر لپیٹا جاسکتا ہے۔ جب اس سوت کو کسی قلی میں ڈالتے ہیں تو قلی اسے ڈینایٹریٹ کر دیتی ہے۔ اور پھر وہی ابتدائی روئی کی ماہیت عود کر آتی ہے۔ اب اس تعامل کے بعد جو کچھ حاصل ہوتا ہے وہ ایک طرح کا مصنوعی ریشم ہے۔ اس میں کم از کم اتنی چمک اور شوخی ضرور موجود ہوتی ہے

جتنی کہ اصلی ریشم میں پائی جاتی ہے۔ اور جو رنگ رنگنا چاہیں وہ قبول کر لیتا ہے۔

## مشقیں

۱۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) میں نائٹریٹ کو تشخیص کرنے کے لئے جب فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو ان چیزوں میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں؟ ہر تعامل کے لئے مساوات مرتب کرو۔

۲۔ ایک سالمی وزن بھر نائٹریٹ ترشہ سے کتنے حجم (۰ اور ۱۰۰) NO حاصل ہو سکتا ہے؟  
۳۔ کیا تم متدرجہ ذیل مرکبات کو سالمی مرکبات پر محمول کر سکتے ہو؟ اپنے جواب کی صحت کے ثبوت میں دلائل بھی بیان کرو:-  
۱۔ امونیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) -

۲۔ سلفرس (Sulphurous) ترشہ -

۳۔ سوڈیم ٹیٹراسلفائیڈ (Sodium Tetrathiolphide) -

۴۔ پیرکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) -

میں سالمات NO<sub>2</sub> اور N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> کا کیا تناسب ہوتا ہے؟ اسی پیش پر یہ بھی معلوم کرو کہ وزن کا شکل گیس کا کتنا حصہ NO<sub>2</sub> کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

۵۔ نائٹروجن ٹیٹراآکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کی

تحلیل سے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور آکسیجن حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل کے لئے مساوات ترتیب دو۔ اور پھر یہ بھی معلوم کرو کہ ان تینوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہیں۔

لے ریشم بیکریج کا پروٹین (Protein) ہے جسے کھانا روٹی سے کوئی تعلق نہیں۔



۶۔ جست اور نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ کے تعامل سے نائٹریکس  
آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی پیدائش دکھانے کے لئے مساوات  
مرتب کرو۔

۷۔ کاربن اور نائٹریک ٹرٹھ کے تعامل سے نائٹریک آکسائیڈ  
(Nitric oxide) اور نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide)  
کی پیدائش دکھانے کے لئے ایسی مساواتیں ترتیب دو کہ بالکل صحیح ہوں۔  
۸۔ نائٹریک ٹرٹھ کے لئے جو توبھی ضابطہ تجویز کیا گیا ہے  
اُس کی صحت پر دلائل بیان کرو۔

۹۔  $N_2O_4$  اور پانی کے تعامل کو مساوات سے تعبیر کرو۔  
۱۰۔ نائٹریٹس (Nitrates) تین طرح پر تحلیل ہوتے ہیں۔  
ان میں سے ہر انداز کی تحلیل سے بحث کرو اور ہر انداز کی تعبیر  
کے لئے ایک ایک مساوات لکھو۔

۱۱۔ جست اور ہلکائے نائٹریک ٹرٹھ کے تعامل سے جو امونیا  
پیدا ہوتی ہے اُس کو آزادی کیوں نصیب نہیں ہوتی؟ تم کس طرح ثابت  
کرو گے کہ وہ پیدا بھی ہوتی ہے یا نہیں؟  
۱۲۔ نائٹریک ٹرٹھ تانے اور گنک کو آکسائیڈ (Oxidise)  
کرویتا ہے۔ ان تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں تیار کرو۔  
اور یہ بھی بتاؤ کہ ان مساواتوں کی تیاری میں تم کون کون سا  
قاعدہ استعمال کرو گے۔

# آٹھویں فصل

## کرہ ہوائی

اور  
ہیلیم کا خاندان

علمی تجربوں میں یہ واقعہ تم نے بہ کثرت دیکھا ہوگا کہ کسی مخصوص سطح پر ہوا کا جتنا دباؤ پڑتا ہے اس کا مقابلہ کرنے کے لئے پارے کا ایک ایسا استوانہ درکار ہے جس کی تراش عمودی کا رقبہ اتنا ہی ہو جتنا کہ اس سطح مخصوص کا رقبہ ہے اور بلندی ۷۰ سمر ہو۔ فرض کرو کہ ہوا کے ایک انتصابی استوانہ کی تراش عمودی مربع سمر ہے اور وہ سطح زمین سے لے کر بلندی میں اس مقام تک چلا گیا ہے جو ہوا کے پچوار تقاضے کی آخری سرحد ہے۔ ہوا کے اس استوانہ کا دباؤ پارے کے اس استوانہ کے وزن کا مساوی ہوگا جس میں ۷۴ مکعب سمر پارا موجود ہو۔ اب چونکہ ایک مکعب سمر پارے کا وزن ۱۳۵۶ گرام ہے اس لئے جب پارے کا حجم ۷۴ مکعب سمر ہو تو اس کا وزن ۱۰۳۳۶۶ گرام ہونا چاہیے۔ بناء پر یہ عدد اس دباؤ کو تعبیر کریگا جو ہوا کے وجود سے روئے زمین پر فی مربع سمر پڑتا ہے۔

اس دباؤ کے کسی اثر پر غور کرنے سے اس کی واقعیت زیادہ واضح اور مہرزن ہو سکتی ہے۔ پانی کو مٹین کے ایک ایسے کمزور سے برتن میں رکھ کر جوش دو جس کا مٹنہ بہت تنگ سا ہو۔ دیکھو اس برتن کے بطن سے تمام ہوا خارج ہو جاتی ہے اور اس کی جگہ برتن میں بھاپ بھر جاتی ہے۔ اب اس حال میں کہ جوش جاری ہو برتن کا مٹنہ چست لگاگ سے یک بریک بند کر دو۔ اور برتن کے نیچے سے مشعل ہٹا لو۔ پھر واقعات پر غور کرو۔ جب بھاپ کا نکاس جاری تھا تو بھاپ کا دباؤ عملاً وہی تھا جو تجربہ کے وقت گرہ ہوائی کا دباؤ ہے۔ اس لئے برتن پر اندر اور باہر کی طرف سے مساوی دباؤ پڑ رہا تھا۔ لیکن جب مشعل ہٹا لیا تو بھاپ بستگی میں آکر پانی بن گئی۔ اور اندرونی دباؤ اپنی ابتدائی قیمت کی صرف خفیف سی کسر رہ گیا۔ اور بیرونی دباؤ اب بھی وہی (یعنی اکرہ ہوائی) ہے جو پہلے تھا۔ اس لئے اگر برتن کمزور ہے تو اس دباؤ کے اثر سے ضرور ہے کہ وہ ٹوٹ جائے۔

## گرہ ہوائی کے اجزاء

- ہوا کے اجزاء تین اقسام پر مشتمل ہیں :-
- ۱۔ وہ جن کے تناسب تقریباً مستقل ہیں۔ چنانچہ اس جماعت میں آکسیجن، نائٹروجن اور ہیلیم (Helium) کے خاندان کی غیر عامل گیسوں شامل ہیں۔
  - ۲۔ وہ جن کے تناسب تغیر پذیر رہتے ہیں۔ یہ جماعت کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی آبی بخار اور گرد و غبار پر مشتمل ہے۔
  - ۳۔ وہ جو اتفاقی ہیں۔ مثلاً شہروں کی ہوا میں

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہائیڈروجن سلفائیڈ  
(Hydrogen Sulphide) وغیرہ۔

## اجزاء جن کا تناسب مستقل ہے:-

ہوا میں جو آکسیجن موجود ہے اُس کی تخمین کے لئے ہم جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) سے کام لے سکتے ہیں۔ چنانچہ برتن کے اندر محدود ہوا میں فاسفورس جلا کر ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کتنی گیس باقی رہ گئی ہے۔ لیکن اس قاعدہ سے تخمین کی اُس نزاکت تک پہنچنا ممکن نہیں جو علمی تخمین کے لئے نہایت ضروری ہے۔

ہاں اگر فاسفورس کے جلی احتراق کی بجائے اُس کے خفی احتراق سے کام لیا جائے تو اس صورت میں البتہ اچھے خاصے صحیح نتائج مرتب ہو سکتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے فاسفورس کی ڈلی تار کی جالی (شکل ۳۵) میں پیٹ کر استعمال کی جاسکتی ہے۔ لیکن وہ آکسیجن کو آہستہ آہستہ جذب کرتی ہے۔ اس لئے بہتر یہ ہے کہ بہت سی فاسفورس باریک تار کی شکل میں استعمال کی جائے۔ اس صورت میں آکسیجن کے سامنے فاسفورس کی بہت سی سطح آجاتی ہے اور حیز تعامل وسیع ہو جاتا ہے۔ اس لئے تجربہ چند ٹائپوں میں ختم ہو سکتا ہے۔



شکل ۳۵

اور چونکہ اتنی خفیف سی مدت میں گرہ ہوائی کی تپش اور اُس کے دباؤ کو کسی قابل لحاظ تغیر کی جہلت نہیں ملتی اس لئے یہ قاعدہ اچھے خاصے صحیح نتائج

پیدا کر دیتا ہے۔ تجربہ کے دوران میں فاسفورس کے کئی ایک  
آکسی (Oxy) ٹرٹے بنتے ہیں۔

ہوا کے مستقل اجزاء کی تخمین میں تانبے سے بھی کام لیا  
گیا ہے۔ چنانچہ گرم کئے ہوئے تانبے پر جب ہوا گزاری جاتی  
ہے تو ہوا کی آکسیجن، تانبے کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے جس سے  
کیوپرک آکسائیڈ (Cuprio oxide) بنتا ہے۔ اب اگر تانبے کا وزن معلوم  
ہے تو کیوپرک آکسائیڈ کے وزن سے آکسیجن کا وزن معلوم ہو  
سکتا ہے۔ اور ہوا کا جو حصہ تانبے کے تعامل سے بچ گیا  
ہے وہ نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ پر مشتمل ہونا چاہئے۔  
اس مابقا کا حجم دریافت کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

ہوا کے تجزیہ میں ایک اور قاعدہ سے بھی کام لیا  
جا سکتا ہے۔ اور یہ قاعدہ گیسوں کے تجزیہ میں بہت عام  
استعمال ہوتا ہے۔ اس قاعدہ کی اجمالی سی صورت یہ ہے کہ  
معلوم حجم کی ہوا پوٹاسیم پائیروگلیٹ (Potassium pyrogallate)  
کے قلعی محلول میں سے گزاری جائے۔ یہ محلول آکسیجن کو فوراً  
جذب کر لیتا ہے۔ اور پھر حجم کی کمی سے، صرف شدہ آکسیجن  
کے حجم پر استدلال ہو سکتا ہے۔

گہری کانوں سے، کوہستانی بلندیوں سے، سطح سمندر  
سے، اور خطِ بڑی کے اندرونی ممالک سے، ہوا لے لے کر یہ تجربے  
کئے گئے ہیں۔ اور ہر حال میں یہی معلوم ہوا ہے کہ ہوا کا  
جو حصہ باقی رہ جاتا ہے اُس کے ساتھ آکسیجن کا تناسب اچھا خاصا  
مستقل ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ تناسب میں  
اختلاف قطعاً ناپید ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ تناسب میں اس  
حد تک کے اختلافات پائے جاتے ہیں کہ وہ باسانی محسوس ہو  
سکتے ہیں۔ لیکن یہ اختلافات محض مقامی اثرات کا نتیجہ متصور

ہو سکتے ہیں اور ہماری بحث گروہ ہوائی کی ہیئت مجموعی سے متعلق ہے۔

۲۵۲۶ء خشک ہوا میں آکسیجن کا فی صدی تناسب ۲۱.۰۰ کے بین بین ہے۔ ان میں سے آخری قیمت یعنی ۲۱.۰۰ ہوا کی طبعی حالت میں آکسیجن کے فی صدی تناسب کو تعبیر کرتی ہے۔

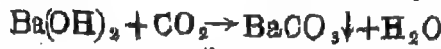
آکسیجن کو نکال لینے کے بعد ہوا کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے وہ جب اس گرم کی ہوئی نلی میں آہستہ آہستہ گزارا جاتا ہے جس میں میگنیشیم (Magnesium) رکھا ہو تو نائٹروجن اس دھات کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹھوس نائٹرائڈ (Nitride)  $Mg_3N_2$  بنا دیتی ہے۔ اور اس تعامل کے بعد فی لیٹر صرف ۱۰ مکعب سمرگیس باقی رہ جاتی ہے۔ یہ مابقا آرگن (Argon) ہے جس میں جما ہوا فی صدی ہیلیم (Helium) کے خاندان کی گیسیں ہوتی ہیں۔

صحیح تخمین سے یہ نتیجہ مرتب ہوا ہے کہ خشک ہوا میں ۲۱.۰۰ فی صدی نائٹروجن اور ۰.۹۴ فی صدی آرگن (Argon) پائی جاتی ہے۔

## وہ گیسوں اجزاء جن کی مقدار متغیر ہے:-

آبادی سے دور کی ہوا میں ۳ حصہ فی ۱۰,۰۰۰ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہوتا ہے۔ شہروں کی ہوا میں یہ گیس مرکب ۴ تا ۷ حصہ فی ۱۰,۰۰۰ پایا جاتا ہے۔ اور ایسے مکانوں میں جو انسانوں سے بھرے ہوئے ہوں اور ان کی ترویج کا انتظام ناقص ہو اس کا تناسب ۵۰ حصوں تک

بھی پہنچ جاتا ہے۔  
ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وجود  
تشخیص کرنے کی آسان تدبیر یہ ہے کہ اُتھلے برتن میں بیریم ہائیڈروآکسائیڈ  
(Barium hydroxide) کا محلول لے کر ہوا میں رکھ دیا جائے۔ تھوڑی  
سی دیر میں محلول کی سطح پر بیریم کاربونیٹ (Barium carbonate)  
کی تہ بن جاتی ہے:-



اسی تعامل سے سُختی تخمین میں بھی کام لیا جاتا ہے۔  
چنانچہ اس مطلب کے لئے بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide)  
کے معلوم الارکاز محلول میں آہستہ آہستہ معلوم لکھم ہوا گزاری  
جاتی ہے اور تعامل سے بچے ہوئے بیریم ہائیڈروآکسائیڈ  
(Barium hydroxide) کی مقدار بقاعدہ معاشرت معلوم کر لی  
جاتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کئی ماخذوں  
سے آتا ہے چنانچہ:-

۱۔ نباتی اور حیوانی مادہ کے مٹرنے سے پیدا ہوتا ہے اور  
ہوا میں مل جاتا ہے۔ اس قسم کے مادہ کا کاربن بیشتر دقیق  
نباتی نامیات کی وساطت سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے۔

۲۔ معدنی کوئلے اور لکڑی وغیرہ کے احتراق سے پیدا  
ہوتا ہے۔ روئے زمین پر سالانہ تقریباً ایک ارب تیس کروڑ  
ٹن کوئلہ جلتا ہے۔ اور اتنے کوئلے سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(Carbon dioxide) بنتا ہے وہ وزناً اس سے تقریباً  
تین گنا ہونا چاہئے۔ لیکن یہ مقدار باایں ہمہ عظمت

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی اُس مقدار کا صرف چھ سوال حصہ ہے جو کُرک ہوائی میں موجود رہتی ہے۔

۳۔ حیوانی تنفس سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ یہ اُس کاربن کے آکسائیڈیشن کا نتیجہ ہے جو ہر شکل غذا حیوانی جسم میں جاتا ہے۔

۴۔ زمین کے اندر سے بھی نکلتا ہے۔ چنانچہ آتش فشاں پہاڑوں کی آتش فشانی کے دوران میں زمین کے اندر سے بہ مقدار کثیر آتا ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے علاوہ بعض دیگر مقامات پر بھی زمین سے خارج ہوتا ہے۔

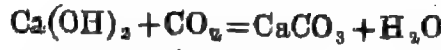
یہ تمام ماخذ چونکہ برابر جاری ہیں اس لئے ضروری ہے کہ ہوا میں اس گیس کا تناسب آہستہ آہستہ اور مسلسل بڑھتا چلا جائے۔ لیکن دوسری طرف نباتات کا فعل بھی جاری ہے۔ چنانچہ نباتات اس گیس کو ہوا سے ویسے ہی تسلسل کے ساتھ لیتے جاتے ہیں اور اپنی غذا کے طور پر کام میں لاتے ہیں۔

یہ واقعہ بھی لحاظ کے قابل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $\text{Carbon dioxide}$ ) حل پذیر ہے۔ اس لئے وہ سمندر کے پانی میں بذاتہ حل شدہ بھی پایا جاتا ہے اور  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  کی شکل میں بھی ملتا ہے۔ اور ہوا کی بہ نسبت سمندر میں اس کی مجموعی مقدار بہت زیادہ ہے۔

یہ دونوں باتیں ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اجتماع کی مانع ہیں۔ یعنی اس کی کچھ مقدار نباتات کی غذا بنتی جاتی ہے اور کچھ مقدار پانی میں حل ہو ہو کر سمندر میں پہنچتی جاتی ہے یا خود سمندر ہی کے پانی میں حل ہوتی جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب اچھا خاصا مستقل رہتا ہے۔



تنفس کی اس ہوا میں جو پھپھڑوں سے ہو کر آتی ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی اس طرح ثابت کی جا سکتی ہے کہ یہ ہوا نلی کے ذریعہ کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide) کے محلول یعنی چھونے کے پانی میں پھونکی جائے۔ چنانچہ اس طرح کیلسیم کاربونیٹ  $\text{CaCO}_3$  (Calcium Carbonate) کی ترسیب ہوتی ہے:-



ہر سانس میں ہم تقریباً ۵۰۰ کعب سمر ہوا اپنے پھپھڑوں میں لے جاتے ہیں۔ یا یوں کہو کہ فی ساعت  $\frac{1}{4}$  کعب میٹر ہوا ہمارے پھپھڑوں میں پہنچتی ہے۔ پھپھڑوں میں جا کر ہوا کی کچھ آکسیجن ہمارے جسم میں رہ جاتی ہے۔ اور اس ہوا میں آکسیجن کا تناسب ۲۱ سے گھٹ کر ۱۶ پر آ جاتا ہے۔ اس کے معاوضہ میں ہم اس ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا کچھ اضافہ کر دیتے ہیں۔ جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب جو آبادی سے دور کی ہوا میں ۰.۰۳ فی صدی ہے تنفس کی ہوا میں ۴ فی صدی تک پہنچ جاتا ہے۔ یہ ہوا جتنی کے شعلہ کو گل کر دیتی ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اس قسم کے شعلہ کو قائم رکھنے کے لئے ہوا میں کم از کم ۱۸.۵ فی صدی آکسیجن ہونی چاہئے۔ لیکن جب تک آکسیجن کا تناسب گھٹ کر تقریباً ۱۰ فی صدی پر نہ آجائے ہوا حیوانی زندگی کو قائم رکھ سکتی ہے۔

آبی بخار کا تناسب ہمیشہ بدلتا رہتا ہے۔ جب ہوا ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو یہ بخار جم کر ننھے ننھے سے قطروں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور اس طرح کھڑ اور بادل بن جاتے ہیں۔ چنانچہ ہوا کے بالائی طبقوں میں ہوا کی تہرید سے اس قسم کے واقعات بہ کثرت پیش آتے رہتے ہیں۔ اگر بخار کی بستگی برابر جاری رہے

تو یہ قطرے بڑے ہوتے جاتے ہیں اور آخر میٹہ کی باؤں شروع ہو جاتی ہے۔ دوسری طرف جب موسم میں گرمی ہوتی ہے تو سطح زمین، دریاؤں، جھیلوں، اور سمندروں کا پانی بخار کی شکل اختیار کرنے لگتا ہے۔ اور اس طرح ہوا میں اس کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)؛ نائٹرک (Nitric) ٹرٹھ اور امونیا (Ammonia) کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ امونیا حیوانی مادہ کے مٹرنے کا نتیجہ ہے اور نائٹرک ٹرٹھ بجلی کے طوفانوں میں نائٹروجن اور آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔ چنانچہ برقی آنکھرن، نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) پیدا کرتے ہیں۔ اور یہ آکسائیڈ (Oxide) پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر نائٹرک ٹرٹھ بنا دیتا ہے۔

مرطوبیت :- ہوا میں جو رطوبت موجود ہوتی ہے اس کو معترف کرنے کے لئے عموماً حرطوبیت اضافی سے کام لیا جاتا ہے۔ اور اضافت کے لئے رطوبت کی اس مقدار کو معیار قرار دیا گیا ہے جو ہوا کو سیر کر دینے کے لئے درکار ہوتی ہے۔ کھلی ہوا کو سیری کی حالت فی الواقع کبھی بھی میسر نہیں آتی۔ لیکن جب اس کا کچھ حصہ پانی کے اوپر کسی برتن میں محدود کر دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سیر ہو جاتا ہے۔ اس وقت مرطوبیت ۱۰۰ فی صدی ہوتی ہے۔ کسی تپش پر سیری کی حالت میں آبی بخار کا جتنا دباؤ ہوتا ہے اگر اسی تپش پر آبی بخار کا جزئی دباؤ ۵۰ ہو تو اس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ مرطوبیت ۵۰ ہے۔ کرر ہوائی کی مرطوبیت باعتبار اوسط ۶۶ فی صدی رہتی ہے۔

۱۸ حر (۶۴ و ۶۴ ف) پر سیری کی حالت میں پانی کا بخاری دباؤ ۱۵ و ۱۵ حر ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ ۱۸ حر پر

رطوبت سے سیر شدہ (۱۰۰ فی صدی رطوبت کی) ہوا میں جسماً ۱۰۰/۱۰۰ یعنی تقریباً ۲ فی صدی آبی بخار ہونا چاہئے۔ اگر یہ ہوا ۴۰° (۱۰۴° ف) تک، جہاں سیری کا بخاری دباؤ صرف ۶/۵۷ ہوتا ہے، ٹھنڈی کر دی جائے تو چونکہ اس ہوا میں صرف ۶/۵۷ یعنی ۰.۰۴ فی صدی رطوبت سمٹا سکتی ہے اس لئے ضروری ہے کہ باقی رطوبت جم کر گہریا بادل کی شکل اختیار کرے۔ دونوں صورتوں کا فرق فی مکعب میٹر ۱۰.۴۲ مکعب سمر (۱.۵۴ گرام) پانی ہے۔

اگر صحیح طور پر معلوم کرنا ہو کہ ہوا کے کسی معلوم حجم میں پانی کا تناسب کیا ہے تو اس کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ یہ ہوا ایسی نلیوں میں آہستہ آہستہ گزاری جائے جن میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) یا فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرکسٹ بھردیا گیا ہو۔ ان نلیوں کے وزن میں جو اضافہ ہو جائیگا وہ اُس پانی کا وزن متصور ہونا چاہئے جو ہوائے مذکور سے خشکندہ عامل نے لے لیا ہے۔

رطوبت کے تناسب کی تخمین کے لئے یہ صورت بھی اختیار کی جاسکتی ہے کہ ہوا اُس تپش (نقطہ شبنم) تک ٹھنڈی کر دی جائے جس پر اُس کے سیر کر دینے کے لئے اُس کی موجودہ رطوبت کافی ہو اور اس تپش کا نشان لے لیا جائے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس تپش میں اگر ذرا سا بھی تنزل ہوگا تو اس بننا شروع ہو جائیگی۔ بناء پر اس واقعہ کو ہم تپش مذکور کی تعیین کے لئے علامت قرار دے سکتے ہیں۔ مثلاً اگر ۱۸° ہر پر کی ہوا کو نقطہ شبنم پر لانے کے لئے ۱۱° ہر تک ٹھنڈا کرنا پڑتا ہے تو اس ہوا میں آبی بخار کا دباؤ ۴.۵۸ ہر ہے (دیکھو ضمیمہ ۴)۔ اگر یہ ہوا ۱۸° ہر سیر شدہ ہوتی تو اس میں آبی بخار کا مجزئی دباؤ

۱۵۶۸ء میں ہونا چاہئے تھا۔ اس لئے صورتِ مذکورہ میں مرطوبیت اضافی  
یعنی ۶۳.۶ فی صدی ہے۔

**ترویج :-** جب ہوا بہت مرطوب ہو جاتی ہے تو انسانی  
طبیعت کو ایک طرح کی تکلیف اور بے چینی محسوس ہونے لگتی  
ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ مرطوب ہوا خشک ہوا کی بہ نسبت ہلکی ہے۔  
کیونکہ مرطوب ہوا میں ایسے سالمات ( $H_2O$ ) نے جن کا اضافی  
وزن ۱۸ ہے اپنے مساوی التعداد آکسیجن اور نائٹروجن کے سالمات  
کی جگہ لے لی ہوتی ہے۔ اور آکسیجن اور نائٹروجن کے سالمات  
کے اضافی وزن علی الترتیب ۳۲ اور ۲۸ ہیں۔ لیکن اس قسم کی  
ہوا میں جو تکلیف اور بے چینی محسوس ہوتی ہے اس کی علامت  
کچھ اور ہے۔ اس علت کو سمجھنے کے لئے واقعات ذیل پر غور کرو:-  
ہضم شدہ غذا جو دورانِ خون میں خون کے ساتھ ساتھ

پھینچڑوں میں پہنچتی ہے اس کے آکسیدیشن (Oxidation) سے حرارت  
پیدا ہوتی ہے۔ اور صحت کے لحاظ سے ہمارے جسموں کے لئے  
ضروری ہے کہ  $98.6^{\circ}F$  ( $37^{\circ}C$ ) پر رہیں۔ جب اس پیش  
میں ایک درجہ کے چند اعشار کا بھی اضافہ ہو جاتا ہے تو  
بے چینی محسوس ہونے لگتی ہے۔ غذا کے آکسیدیشن (Oxidation)  
سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کا کچھ حصہ تو ہمارے جسم  
کی سطح پر سے بطریقِ اشعاع ہمارے ارد گرد کی فضا میں منتشر  
ہوتا رہتا ہے لیکن حرارتِ غریزی کے اعتدال کا اصلی انتظام اس  
آبی تبخیر کا نتیجہ ہے جو ہمارے جسم کی جلد میں سے رطوبت کو  
لاحتی ہوتی رہتی ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ ہر پر جب اگر کم پانی بخار کی  
شکل اختیار کرتا ہے تو وہ حرارت بمقدار  $540$  حرارہ اپنے ساتھ  
لے جاتا ہے۔ اس لئے اگر تبخیر کے وقت مجموعی حیثیت سے  
پانی کی پیش  $37^{\circ}C$  ہو تو اگر کم پانی کی تبخیر سے مابقا کی

حرارت میں  $540 + (100 - 34)$  یعنی  $406$  حرارہ کی کمی ہو جانا چاہئے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایک اونس ( $\frac{1}{16}$  ۲۸ گرام) پانی کی بتخیر سے  $445.5$  کلوگرام (یعنی  $148$  پونڈ) پانی کی (پا گوشت کی کہ وہ بیشتر پانی ہی پر مشتمل ہے) پیش میں  $\frac{1}{16}$  در (تقریباً  $0.6$  و ف) کا تنزل امر لازم ہے۔

پس مرطوب ہوا میں جو بے چینی محسوس ہوتی ہے اُس کا اصلی سبب یہ ہے کہ ایسے وقت میں ہوا آبی بخار سے تقریباً سیر ہو چکی ہوتی ہے۔ اس لئے جسم کے پانی کی بتخیر رک جاتی ہے۔ اور چونکہ بتخیر ہی دفیئہ حرارت کا اصلی ذریعہ ہے اس لئے جسم میں حرارت کا اجتماع شروع ہو جاتا ہے اور اس حرارت سے تکلیف محسوس ہونے لگتی ہے۔

اس تقریر سے معلوم ہو سکتا ہے کہ ہوا کی خوبی، مرطوبیت اضافی پر موقوف ہے۔ اور مرطوبیت اضافی کی تخمین سے ہم ہوا کی خوبی اور عدم خوبی کا اندازہ کر سکتے ہیں۔ سردی کے موسم میں سرد اور اس لئے مقابلہ خشک ہوا مکان کے کمرے میں آتی ہے اور وہاں آکر گرم ہو جاتی ہے۔ لہذا اس ہوا کی مرطوبیت اضافی اور گھٹ جاتی ہے۔ اور بتخیر بہت تیز ہو جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمیں سردی کی تکلیف محسوس ہونے لگتی ہے۔ موسم گرا کا اثر اس کے برعکس ہے۔ چنانچہ باہر کی ہوا اس موسم میں کمرے کی پیش کے اعتبار سے پہلے ہی تقریباً سیر شدہ ہوتی ہے۔ اس لئے اگر ترویج کے انتظام سے وہ جلد جلد بدلتی نہ رہے تو کمرے کے اندر جو لوگ موجود ہوں اُن کے جسموں کی رطوبت اس ہوا کی مرطوبیت کو اور بڑھا دیتی ہے۔ اور اس طرح مزید بتخیر رک جاتی ہے یا کم از کم حسست ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے سردی کے

موسم میں تبخیر کی سرعت ستانی ہے اور گرمی کے موسم میں تبخیر کی سستی تکلیف دیتی ہے۔

اس سلسلہ میں یہ بات خصوصیت سے نگاہ میں رہنی چاہئے کہ ہوا خواہ مسلسل طور پر حرکت میں کیوں نہ ہو اُس کا وہ طبقہ جس کو ہمارے جسم سے الصاق حاصل ہوتا ہے اُس کی حرکت کو ہمارے جسم کی رگڑ روک دیتی ہے۔ اس لئے سطح جسم کے پاس ہوا کا ایک پتلا سا ساکن طبقہ پیدا ہو جاتا ہے جو بہت جلد ہمارے جسم کی پیش پر پہنچ جاتا ہے اور اس پیش پر وہ ہمارے جسم کی رطوبت سے سیر بھی ہو جاتا ہے۔ اس ساکن طبقہ میں سے پانی کے سالمات صرف یہ طریق انتشار ہی خارج ہو سکتے ہیں۔ اور خروج کا یہ طریق یقیناً بہت سست ہونا چاہئے۔ اس لئے گرمی کے موسم میں پنکھے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ پنکھا تازہ ہوا تو نہیں لا سکتا لیکن ہوا کے اس مرطوب سیر شدہ ساکن طبقہ کو ہمارے جسم کے پاس سے ہٹا دیتا ہے۔ اور اگر وہ اس کے کلی دفیہہ پر قادر نہ بھی ہو تو کم از کم اُس کو قریبی تو ضرور کر دیتا ہے۔ اس طرح وہ فاصلہ بہت کچھ گھٹ جاتا ہے جو پانی کے سالمات کو انتشار محض سے طے کرنا پڑتا ہے اور طبقہ مذکور کی

لہ اس تصور سے، حل ہوتے ہوئے نمک کے واردات کا ادراک بھی بخوبی ہو سکتا ہے۔ حل ہوتے ہوئے نمک کی سطح پر سیر شدہ محلول کا طبقہ بن جاتا ہے۔ حل شدہ نمک کے سالمات صرف یہ طریق انتشار اس طبقہ سے باہر جاسکتے ہیں۔ اور جب تک وہ اس طبقہ کو نہ چھوڑ دیں داخل شدہ حصہ کے سالمات کو جگہ نہیں مل سکتی۔ لیکن مائع میں انتشار بہت سستی کے ساتھ بروئے کار آتا ہے۔ اس لئے نمک بہت آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے۔ پھر جب ٹھوس اور مائع کو ملا دیا جاتا ہے تو مائع کی حرکت سے یہ ساکن طبقہ جزو اپنی جگہ سے ہٹ جاتا ہے اور اس طرح طبقہ محیط کے قریب ہو جانے سے وہ فاصلہ جو سالمات کو محض یہ طریق انتشار طے کرنا پڑتا ہے وہ بہت گھٹ جاتا ہے اور حل کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔

سیری ٹوٹ جاتی ہے۔

جن کمروں میں ترویج کا انتظام اچھا نہیں ہوتا ان کی ہوا مضر صحت ہوتی ہے۔ اب سے پہلے تنفس سے پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو اس واقعہ کی علت قرار دیا جاتا تھا۔ لیکن اس قسم کے کمروں میں اس گیس کا جو تناسب پایا جاتا ہے وہ اتنا کافی نہیں ہوتا کہ اس سے کوئی ضرر متصور ہو۔ اس لئے بعد میں اس خیال سے ہٹ کر یہ گمان قرین قیاس معلوم ہوا کہ جسم میں سے تنفس کے ذریعہ نہایت زہریلے مرکبات کے کچھ شائبے نکلتے ہیں اور وہی برہم زن عافیت ہیں۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ اب تک کوئی بھی ایسے زہروں کا وجود ثابت نہیں کر سکا۔

ان تقریروں میں جو کچھ بیان ہوا ہے اس سے ظاہر ہے کہ مکانوں کی ترویج کی غرض و غایت حسبِ ذیل ہے :-

ا۔ باہر سے تازہ ہوا اندر لانا۔

ب۔ ہوا کو حرکت میں رکھنا۔

ج۔ مطوبیت کو اس حال پر قائم رکھنا کہ وہ نہ ضرورت سے زیادہ ہونے پائے نہ کم۔

ہوا کا گرد و غبار :-

آفتاب کی شعاعیں تاریک کمرے میں آتی ہیں تو وہ بخوبی دکھائی دیتی ہیں۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ہوا میں گرد و غبار اڑ رہا ہوتا ہے۔ ضیاء اس کے ذرات سے ٹکرا کر منعکس ہوتی ہے اور اس طرح اس کا رستہ ہماری نگاہ میں روشن ہو جاتا ہے۔ گرد و غبار ماہیت اور مقدار کے اعتبار سے مختلف مقامات پر مختلف ہوتا ہے۔ بحکمِ عموم ہم اس کو دو قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں :-

ا - غیر نامیاتی

ب - نامیاتی

غیر نامیاتی گرد و غبار عموماً چُونے کے پتھر اور مٹی کے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس میں ایندھن کے نامکمل احتراق کا پیدا کیا ہوا دھواں بھی شامل ہو جاتا ہے۔ کارخانوں کی ہوا میں شیشہ، فولاد، گچ، اور دیگر اشیاء کے ذرات بھی آ جاتے ہیں۔

نامیاتی گرد و غبار دو طرح کا ہے۔ ایک مٹی اور دوسرا زندہ۔

مردہ گرد و غبار کوئلے کے، اور گھروں اور گلیوں کے فضلات کے، ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ رُوتی، اُون، اور گھاس پات، وغیرہ کے ننھے ننھے سے ذرے بھی ہوا میں اُڑتے پھرتے ہیں۔ غرض رُوتے زمین پر جتنی مردہ چیزیں اس قسم کی ہیں کہ وہ گھس پس کر لے لے کر ایک ذرات میں تقسیم ہو جاتی ہیں اُن سب کا کچھ نہ کچھ حصہ اُڑا کر ہوا میں پہنچ جاتا ہے۔

زندہ گرد و غبار زیرہ والوں پر کھنڈ اور پھوپھندی کے بزدلوں پر، اور اسی طرح کے دیگر خرد بینی نامی مادوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہوا میں اس قسم کے جراثیم کی موجودگی کا ایک بین ثبوت یہ ہے کہ وہ مایعات جو غذا کا کام دیتے ہیں اگر وہ کبھی چند دقیقوں کے لئے ہی ہوا میں کھول کر رکھ دئے گئے ہوں تو اس کے بعد وہ بہت جلد مٹنے لگتے ہیں۔ بعض جراثیم کا یہ حال بھی ہے کہ جب حیوانی جلد مٹنے کسی ایسے مقام پر بیٹھ جائے ہیں جو کٹ کر یا جل کر زخمی ہو گیا ہو تو اُس مقام پر وہ بیماری پیدا کر دیتے ہیں۔ اگر اس قسم کے جراثیم سے تعدیہ ہو چکا ہو تو اس کے دفعیہ کے لئے



کوئی ایسی چیز استعمال کرنا چاہئے جو دافع تعدیہ متصور ہو۔ مثلاً ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ان جراثیم کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے فنا کر دیتا ہے۔ لیکن بہتر یہ ہے کہ جب تک مقام ماؤف پر نئی جلد نہ پیدا ہو جائے حفظ ماتقدم کی تدبیر پر عمل کیا جائے۔ حفظ ماتقدم کے لئے پٹرولیم (Petroleum) ایک عمدہ چیز ہے۔

یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ کھیتوں کی زمین اگر اپنی طبعی حالت میں ہو تو اُس میں فی مکعب سمر تقریباً ۶۰۰... ۱۰۰۰ خروبینی نامیات ہوتے ہیں۔ دریا کے اچھے نامقطر پانی میں ۶۰۰... ۲۰۰۰ فی مکعب سمر پائے جاتے ہیں۔ اور خالص ہوا میں صرف ۴ تا ۵ فی لیٹر ملتے ہیں۔

صُراحیوں میں اگر ایسی ہوا بھرنی ہو کہ اُس میں گرد و غبار نہ ہو تو یہ مطلب اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ صُراحی کے ساتھ جوڑی سی نلی جوڑ دی جائے اور نلی کے اندر ۱۲-۱۵ انچ تک رُوئی بھر دی جائے۔ پھر ایک اور نلی کے رستے صُراحی کی ہوا اس طرح کھینچی جائے کہ صُراحی میں اس کی جگہ لینے کے لئے باہر کی ہوا رُوئی میں سے ہو کر آئے۔

ایٹکن نے ثابت کیا ہے کہ رطوبت کو بستگی میں لانے کے بارے میں اس طور پر تقطیر کر لی ہوئی ہوا معمولی ہوا کی بہ نسبت مختلف سلوک کرتی ہے۔

جب مرطوب ہوا یہاں تک ٹھنڈی کر دی جاتی ہے کہ اُس میں آبی بخار کی مقدار اُس حد سے زیادہ ہو جاتی ہے

۱۰ دیکھو ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)

Aitkin

۱۰

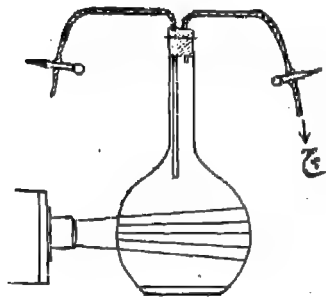
جو موجودہ تپش پر اُس کے سیر کر دینے کے لئے درکار ہے تو زاید رطوبت بشتگی میں آ جاتی ہے۔ عموماً اس بشتگی کا انداز یہ ہوتا ہے کہ مائع پانی کے ننھے ننھے ذرات کا ایک انبوہ پیدا ہو جاتا ہے اور بہتیت جموعی کُہر کی شکل میں نظر آتا ہے۔ ہوا گرد و غبار سے پاک ہو تو اُس میں یہ خاصیت قطعاً نہیں ہوتی۔ چنانچہ اس قسم کی ہوا جب آبی بخار سے سیر ہو جاتی ہے اور پھر ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس میں کُہر کا کوئی شاہد نمودار نہیں ہوتا۔ زاید رطوبت بتدریج برتن کی دیواروں پر اور اُن مادی چیزوں پر جو برتن کے اندر موجود ہوں پانی ہو کر بیٹھ جاتی ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ گرد و غبار کے ذرات ہوا میں رطوبت کی بشتگی کے لئے مراکز کا کام دیتے ہیں۔ جب ہوا میں گرد و غبار موجود نہیں ہوتا تو آبی بخار کو اجتماع کے لئے مناسب اور ضروری مراکز میسر نہیں آتے۔ اور اس لئے پانی کی اُس کے معمولی انداز سے ترمیم نہیں ہوتی۔

چونکہ تمام کُہر ہوائی میں گرد و غبار موجود ہے اس لئے ابر و باران اور کُہر کے مناظر پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ اگر ہوا گرد و غبار سے قطعاً پاک ہوتی تو ان مناظر کی پیدائش ممکن نہ تھی۔ اس صورت میں جب ہوا ٹھنڈی ہو کر سیری کی حد سے آگے بڑھتی تو اُس کی زاید رطوبت اشجار و اجمار کی سطحوں پر مکانات کی دیواروں اور چھتوں پر حیوانات اور نباتات کے اجسام پر اور خود روئے زمین پر جم جم کر ہوا کو اپنے بار سے ہلکا کر دیتی۔ اور سائبان یا چھتری وغیرہ سے کوئی حفاظت میسر نہ آتی۔

معمولی ہوا میں کُہر کا پیدا ہونا اور اُس ہوا میں جو

گرد و غبار سے پاک کر لی گئی ہو اس کا پیدا نہ ہونا تاریک کمرے میں تجربہ آسانی دکھایا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے شکل نمبر ۳۶ کے آلات سے کام لے سکتے ہیں۔ صراحی میں کچھ پانی ہونا چاہئے کہ صراحی کے اندر ہوا کو سیر کر دے۔ صراحی کی ہوا تلی چ



شکل ۳۶

کے رستے چوس کر کھینچ لو تو صراحی کے اندر کی سیر شدہ ہوا پھیل جاتی ہے اور اس طرح ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اب اگر صراحی میں ہوا معمولی ہو تو اس میں فوراً کھر نمودار ہوتا ہے اور تیز روشنی کی شعاع سے بخوبی نظر آتا ہے۔ لیکن اگر صراحی کی ہوا گرد و غبار سے پاک

ہو تو اس میں کھر کا کوئی شائبہ محسوس نہیں ہوتا۔ ہاں اگر صراحی کی صاف اور خالص ہوا میں کچھ دھواں داخل کر دیا جائے تو پھر اس میں فوراً کھر بن جاتا ہے اور غیر معمولی طور پر کشیف بنتا ہے۔

معمولی ہوا کو اگر ایسی ہوا سے ہلکا دیا جائے جو گرد و غبار سے پاک ہو پھر اس آمیزہ میں کھر پیدا کیا جائے اور بیٹھتے ہوئے قطرے خوردبین کی مدد سے گرن لئے جائیں تو اس طرح تخمینہ ہو سکتا ہے کہ ہوا میں گرد و غبار کے ذرات کی تعداد کیا ہے۔ مشاہدوں سے ثابت ہے کہ میٹہ ہوا سے گرد و غبار کا بہت سا حصہ دور کر دیتا ہے اور پسینے اور احتراق سے اس کے ذرات کی تعداد بڑھتی جاتی ہے۔ شہروں

کی ہوا میں جو کھر زیادہ کثرت سے پیدا ہوتا ہے اس کی یہی توجیہ ہے۔  
ہوا میں گرد و غبار کے ذرات کی تعداد فی مکعب سمر  
حسب ذیل ہے :-

۳۲۰۰۰	باہر بارش میں
۱۳۰۰۰	باہر جب کہ بارش نہ ہو
۱۸۶۰۰۰	کمرے میں
۵۴۲۰۰۰	کمرے میں چھت کے قریب
۳۰۰۰۰۰	بسنی شعلہ کے اوپر کی ہوا میں

## ہوا آمیزہ ہے

ہوا متقدین کے نزدیک عنصر متصور تھی۔ اس مغالطہ  
کی وجہ یہ تھی کہ وہ ہوا کے اجزاء کو تعیناً شخص نہ کر سکے۔ ہوا  
کے اجزاء کی تشخیص اٹھارہویں صدی کا واقعہ ہے۔ جب یہ اجزاء  
شخص ہو گئے تو پھر عناصر میں ہوا کا شمول ممکن نہ تھا۔ پس ظاہر  
ہے کہ اسے اس کتب متصور ہونا چاہئے یا محض احتمالی آمایزہ۔  
اب سوال یہ ہے کہ ان دونوں میں سے کون سا تصور صحیح ہے۔  
اس فصل میں ہم نے چند تجربے ایسے بیان کئے ہیں۔  
جن میں ہوا کی آکسیجن جدا کر لی گئی ہے اور نائٹروجن باقی رہ  
گئی ہے۔ لیکن ان تجربوں سے یہ بات ثابت نہیں ہوتی کہ  
اس افتراق سے پہلے ہوا کے اجزاء محض آمیزہ احتمالی کے  
اجزاء تھے۔ ممکن ہے کہ وہ کیمیائی طور پر باہم ترکیب کھائے ہوئے  
ہوں چنانچہ تجربہ میں مثلاً جب فاسفورس (Phosphorus) جلائی  
گئی ہے تو فاسفورس کے اشتراق نے آکسیجن اور نائٹروجن کے  
کیمیائی امتزاج کو توڑ دیا ہو اور پھر فاسفورس نے اس تحلیل

کے بعد آکسیجن کو لیا ہو تو یہ بھی کچھ تعجب کی بات نہیں۔ اس لئے ہمیں وہ دلائل تلاش کرنا چاہئیں جو حتمی طور پر ہوا کو آمیزہ ثابت کر سکتے ہیں۔ یہ دلائل حسب ذیل ہیں :-

۱۔ جب دو چیزیں کیمیائاً ترکیب کھاتی ہیں تو ہوا اشتعال ہمیشہ یہی ہوتا ہے کہ کیمیائی حاصل کے طبیعی خواص اس کے دونوں اجزاء کے اپنے اپنے طبیعی خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ ہوا کے دونوں اجزائے عظمیٰ کا یہ حال ہے کہ ان سے ہوا میں بھی وہی خواص ظاہر ہوتے ہیں جو آزادی اور خلوص کی حالت میں ان کے خواص ہیں۔ اور یہ آمیزہ کا خاصہ ہے۔ مثلاً :-

یہ امر واقعہ ہے کہ مرکب کی انعطاف انگیز طاقت اور اس کے اجزاء کی انعطاف انگیز طاقتوں میں کوئی سادہ رشتہ نہیں ہوتا۔ اور ہوا کا یہ حال ہے کہ اس کے اجزاء کا جو کچھ باہمی تناسب ہے اس کو ملحوظ رکھ کر ہم حسابی طور پر اجزاء کی انعطاف انگیز طاقتوں سے ہوا کی انعطاف انگیز طاقت کا احتساب کر سکتے ہیں۔

علاوہ بریں آکسیجن اور نائٹروجن دونوں گیسیں پانی میں اس طرح حل ہوتی ہیں کہ گویا ایک دوسری سے بے تعلق ہیں۔ چنانچہ محلول میں ان کا تناسب ان کی اپنی اپنی حل پذیری اور اپنے اپنے جزئی دباؤ کا تناسب رہتا ہے۔ اگر ہوا مرکب چیز ہوتی تو اسے بہ نسبت مجموعی حل ہونا چاہئے تھا۔ اور پھر ضروری تھا کہ محلول میں بھی اس کے اجزاء کا باہمی تناسب وہی ہوتا جو حل ہونے سے پہلے ہوتا ہے۔

ہوا کی کثافت بھی ہمیشہ وہی ہے جو اس کے اجزاء کے تناسب معلوم کو اور ان کی جداگانہ کثافتوں کو

نگاہ میں رکھ کر حساب کرنے سے مستنبط ہوتی ہے۔  
جب مائع ہوا کسی مناسب آہ میں بخیر ہوتی ہے  
تو نائٹروجن چونکہ زیادہ طیران پذیر ہے اس لئے وہ آکسیجن سے  
پہلے بخیر ہو جاتی ہے۔ اور پھر جب آکسیجن کے بخیر ہونے کی  
نوبت آتی ہے تو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)  
اس پست پتھ پر ٹھوس کی شکل میں جمے ہوئے باقی رہ جاتے  
ہیں۔ اور مائع ہوا سے نائٹروجن اور آکسیجن کا کوئی مرکب دستیاب  
نہیں ہوتا۔

۲۔ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن جس تناسب میں  
پائی جاتی ہیں وہ ایسا سادہ نہیں جیسا کہ ان کے کیمیائی استخراج  
میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ تناسب مذکور ۴ : ۱ کے قریب قریب  
ہے لیکن بعینہ ۴ : ۱ نہیں ہے۔ علاوہ بریں ہوا میں ان کا تناسب  
جو کچھ کہ ہے وہ بھی کامل طور پر مستقل نہیں۔  
۳۔ ہوا کی ترکیب بدلتی رہتی ہے حالانکہ معین کیمیائی  
مرکبات کی ترکیب ہمیشہ ایک حال پر مستقل رہتی ہے۔ علاوہ بریں  
ہوا میں وزن اجزاء کے جو تناسب ہیں وہ ان اجزاء کے  
اوزان جواہر کے سالم مضاعف نہیں۔

## ہوا کی ترکیب

ہوا جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور  
پانی سے پاک کر لی جاتی ہے تو اس میں جہاں ۶.۵ فی صدی  
نائٹروجن ۲۱.۵ فی صدی آکسیجن اور ۹۴.۵ فی صدی آرگن  
(Argon) ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا صرف پانی ہی سے پاک کی جائے  
تو اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب باعتبار اوسط کل کے

۱۸۰۳ء فی صدی تک پہنچتا ہے۔  
 گریگہم نے اجزائے ہوا کے تناسب کی ایک نہایت  
 دل چسپ توضیح تجویز کی ہے۔ یعنی اگر ہم ہوا کو یوں تصور کر  
 لیں کہ وہ طبقوں میں بٹ گئی ہے جو سب کے سب ایک  
 گروہ ہوائی و باؤ کے ماتحت ہیں، اور اس طرح بٹی ہے کہ وہ طبقہ  
 جو سب سے زیادہ وزنی ہے وہ سب کے نیچے ہے اور پھر اس  
 کے اوپر ہلکے طبقے درجہ بدرجہ مرتب ہوتے چلے گئے ہیں، تو  
 ان طبقوں کا تناسب حسب ذیل ہوگا :-

- ۱۔ زمین پر پانچ اینچ پانی۔
- ۲۔ پانی کے اوپر ۱۳ انچ کاربن ڈائی آکسائیڈ۔
- ۳۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ پر ۹۰ گز آرگن (Argon)۔
- ۴۔ آرگن کے اوپر ایک میل آکسیجن۔
- ۵۔ اور آکسیجن کے اوپر چار میل نائٹروجن۔

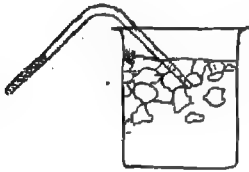
## گیسوں کی امانت

اس موضوع کے متعلق معلوم ہوتا ہے کہ سب سے  
 پہلے نارٹھمور (Northmore) نے تجربے کئے ہیں۔ چنانچہ اس نے  
 کلورین (chlorine) ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)  
 اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو مایع بنایا۔ پھر ۱۸۲۳ء  
 میں فیراڈے نے کلورین کو مایع کیا اور اسی سال ڈیوئی جس کا

Graham	۵۱
Northmore	۵۲
Faraday	۵۳
Davy	۵۴

فیراڈے نائٹ تھا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کو مائع کی شکل میں لایا۔ پھر اس کے بعد کے سالوں میں فیراڈے دیگر گیسوں، یعنی سلفورائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)، ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide)، سائیٹانوجن (Cyanogen) اور امونیا (Ammonia) کو مائع کی شکل میں لے آیا۔

فیراڈے نے جس قاعدہ سے کام لیا وہ نہایت سادہ تھا۔ چنانچہ وہ جزم (۸) کی شکل پر مڑی ہوئی ملی (شکل ۳۷) میں وہ مادہ رکھتا تھا جس سے گیس زیر تجربہ پیدا ہو سکتی تھی۔ اور دوسری ساق کو ٹھہر بند کر کے انجمادی آمیزہ میں رکھتا تھا۔ گیس جو عموماً حرارت پہنچا کر پیدا کی جاتی تھی سرد ساق میں جا کر اپنے ہی دباؤ سے مائع ہو جاتی تھی۔



شکل ۳۷

کیلینے اور پکتنے نے زیادہ

بیچیدہ آلہ سے کام لیا۔ اور ایک ہی وقت، یعنی دسمبر ۱۸۶۹ء میں کیلینے نے آکسیجن کا کھربنا لیا اور پکتنے نے مائع آکسیجن کے ننھے ننھے قطرے تیار کر لئے۔ پھر ۱۸۶۹ء میں روبلوسکی اور

۱۰ Faraday

۱۱ Caillietet

۱۲ Pictet

۱۳ Wroblevski



اولاز سکی نے مائع آکسیجن کی اتنی مقدار حاصل کی کہ بحیثیت مائع بخوبی شناخت ہو سکتی تھی۔ اسی زمانہ کے قریب قریب ڈیوار نے مائع ہوا اور مائع آکسیجن کی بڑی بڑی مقادیر تیار کرنے کے وسائل اختراع کر لئے۔

گیسوں کی امانت کے لئے جو اصول آج کل کام میں لایا جاتا ہے وہ اس واقعہ پر مبنی ہے کہ مکمل گیس جب خلا میں پھیلتی ہے تو اُس کی تپش میں تو کوئی تنزل نہ ہونا چاہئے کیونکہ مکمل گیس کو پھیلاؤ کے دوران میں کوئی حکام نہیں کرنا پڑتا لیکن معمولی گیسیں جب پھیلتی ہیں تو ان کی تپش میں خفیف سا تنزل ضرور پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ معمولی گیسوں کو اُس قوت اتصال پر غالب آنے میں حکام کرنا پڑتا ہے جو گیس کے سالمات کے مابین عمل کر رہی ہوتی ہے۔ یعنی گیس کے سالمات کو گویا ایک دوسرے سے کٹنا پڑتا ہے اور اس کام میں حرارت کا صرف ہونا ضروری ہے۔ پھر چونکہ قوت اتصال کا یہ حال ہے کہ وہ تنزل تپش کے ساتھ ساتھ زیادہ واضح ہوتی چلی جاتی ہے اس لئے تپش میں جوں جوں تنزل ہوتا ہے پھیلاؤ کا تہریدی اثر بڑھتا چلا جاتا ہے۔

خواہ وسیع پیمانہ پر ہوا کی امانت منظور ہو خواہ چھوٹے سے پیمانہ پر ہر حال میں وہ آگہ سب سے زیادہ کامیابی کا موجب ہے جس کو ہیمپسن نے ایجاد کیا ہے۔ یہ آگہ (شکل ۷۳)

Olazevski

۷۱

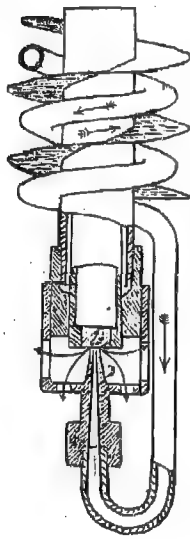
Dewar

۷۲

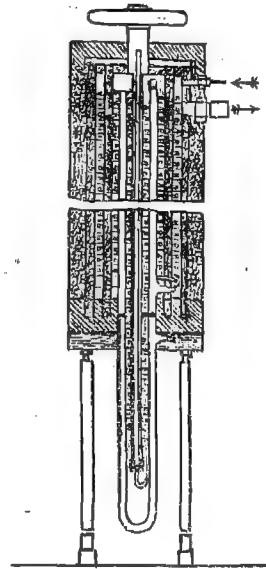
Hampson

۷۳

تانبے کی دو مشترک المکرنز نلیوں پر مشتمل ہے جن کا طول تقریباً ۱۳۰ میٹر ہوتا ہے۔ ان نلیوں کو پیسٹ کر متقارب الاجزاء استوانہ نما مرغولہ بنا دیا جاتا ہے۔ اور بیرونی حرارت سے محفوظ رکھنے کے لئے بیرونی نلی کی خارجی سطح پر غیر موصل مادہ چڑھا دیا جاتا ہے۔



شکل ۳۹



شکل ۳۸

اندرونی نلی میں بالائی دہانہ (شکل ۳۹) کے رستے ہوا داخل کی جاتی ہے۔ یہ ہوا ۱۳۰ — ۱۵۰ گراٹ ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت ہوتی ہے۔ جب یہ ہوا اس نلی کے انتہائی سرے پر پہنچتی ہے تو یک بہ یک بند برتن میں داخل ہوتی ہے اور اس پھیلاؤ سے اس کی پیش گر جاتی ہے۔

مرغولوں کے درمیان مرغولہ دار پردہ لگا ہوتا ہے اسی سے وہ بیرونی نلی پیدا ہوتی ہے جس کا ہم نے ذکر کیا ہے۔ اصول عمل کی تفصیل حسب ذیل ہے:-

نلی ۱ (شکل ۲۹) میں گیس ۱۳۰ — ۱۵۰ کمرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت ہوتی ہے۔ اس نلی کی نوک ہے۔ ڈاٹ ج سے اس نوک کا فاصلہ اس طرح ترتیب دیا جاتا ہے کہ برتن اور بیرونی مرغولہ دار نلی میں گیس کا دباؤ گھٹ کر ایک گریہ ہوائی پر آ جائے۔ اب ہوا کے لئے نکاس کا صرف ایک ہی رستہ ہے۔ یعنی وہ بیرونی نلی کے رستے واپس جاتی ہے اور چوٹی کے قریب جو آخری چوڑا دھانہ ہے اس میں پہنچ جاتی ہے۔ اس اثنا میں وہ اس ہوا کو ٹھنڈا کر دیتی ہے جو اندرونی نلی میں بہت دہل ہوئی موجود ہوتی ہے۔ پھر جب یہ زیادہ سرد شدہ ہوا بند برتن میں پہنچتی ہے تو پھیل کر پہلے سے اور زیادہ سرد ہو جاتی ہے۔ اور جب بیرونی نلی کے رستے واپس جاتی ہے تو اندرونی نلی کی ہوا کو اور زیادہ سرد کرتی ہوئی جاتی ہے۔ اسی طرح آخر کار نوبت یہاں تک پہنچ جاتی ہے کہ اندرونی نلی میں ہوا مایع ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ اور نوک کے رستے مایع ہوا کے قطرے بند برتن میں داخل ہونے لگتے ہیں۔ یہ مایع جوں جوں جمع ہونا جاتا ہے وقتاً فوقتاً ایک گھٹنہ کے رستے نکال لیا جاتا ہے۔

مایع ہوا ڈیواسر کی صراحیوں (شکل ۳۰) میں رکھی جاسکتی ہے۔ ڈیواسر کی صراحی دو مشترک مرکز صراحیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان مشترک مرکز صراحیوں کی درمیانی فضا میں خلا

پیدا کر دیا جوتا ہے تاکہ گرم ہوائی کی حرارت کو مایع ہوا تک لے جانے کے لئے اس فضاء میں کوئی گیس باقی نہ رہے۔ بیرونی صراحی کی اندرونی سطح عموماً چلا دے کر چمکا دی جاتی ہے۔ اس کا فائدہ یہ ہے کہ ارد گرد کے اجسام سے جو حرارت بطریق اشعاع آتی ہے وہ جذب نہیں ہونے پاتی بلکہ مجلا سطح سے ٹکرا کر منعکس ہو جاتی ہے۔



شکل نمبر ۱

## مایع ہوا

مایع ہوا باعتبار ترکیب معمولی گیس ہوا سے مختلف ہو جاتی ہے کیونکہ نائیٹروجن (نقطہ جوش ۱۹۴-۱۹۴) آکسیجن (نقطہ جوش ۱۸۲-۱۸۲) کی نسبت کمتر نکائف پذیر ہے۔ چنانچہ مایع ہوا تقریباً ۱۹۰- کی پیش پر جوش کھاتی ہے جو نائیٹروجن کے نقطہ اجماعت سے بلند تر ہے۔ اور اس میں وزناً ۵۴ فی صدی کے قریب قریب آکسیجن ہوتی ہے حالانکہ معمولی گیس ہوا میں وزناً وہ صرف ۲۳ فی صدی ہے۔ اگر بتخیل اسی طرح جاری رکھی جائے تو آسانی ایسا مایع حاصل ہو جاتا ہے جس میں ۵۷ تا ۹۵ فی صدی آکسیجن ہوتی ہے۔ اس بتخیل جو ثقل رہ جاتا ہے اس کی آکسیجن پیپوں سے دبا دبا کر فولادی استوانوں میں بھر لی جاتی ہے اور بازار میں وہ ”دبی ہوئی آکسیجن“ کے نام سے بکتی ہے۔ اس آکسیجن میں تقریباً ۳ فی صدی آرگن (Argon) ہوتی ہے اور یہ اس عنصر کے استحصال کے لئے بہت آسان ماخذ ہے۔

بیکار روئی اور ہنگامہ دار کوئلے سے کاربوس بنا کر مایع ہوا سے سیر کر لئے جاتے ہیں اور کان کنی میں دھماکو کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

## ہیلیم کا خاندان

### ۱۔ آرگن

Argon

A

اس بات کو پہلے پہل سرٹیلے نے محسوس کیا کہ آکسیجن اور دیگر گیسوں جس مافذ سے بھی حاصل کی جائیں ان کی کثافت ہر حال میں وہی رہتی ہے اور نائٹروجن کا یہ حال نہیں۔ چنانچہ ہوا سے حاصل کی ہوئی ایک لیٹر ہوا جس کے متعلق یقین تھا کہ وہ خالص ہے جب تولی گئی تو اس کا وزن ۲۵.۶۲ گرام نکلا۔ پھر اس کے بعد پانچ مختلف مرکبات مثلاً یوریا (Urea) نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides)

وغیرہ کی تحلیل سے نائٹروجن حاصل کر کے اُس کی کثافت کا امتحان کیا تو اس امتحان کے نتائج آپس میں تو بخوبی متفق تھے لیکن اس طرح تیار کی ہوئی نائٹروجن کا وزن فی لیٹر باعتبار اوسط ۱۶۲۵۰۵ سے زیادہ نہ تھا۔ پھر یہ اختلاف کس علت کا نتیجہ تصور ہونا چاہئے؟ دونوں قیمتوں میں تقریباً ۷ ملی گرام کا فرق ہے۔ اور یہ فرق اتنا کثیر ہے کہ محض خطائے تجربی کا نتیجہ تصور نہیں ہو سکتا۔ پھر طبعاً یہی گمان ہونا چاہئے تھا کہ کمرہ ہوائی کی نائٹروجن میں کوئی اس سے زیادہ وزنی گیس موجود ہے۔

اس گمان کے پیدا ہونے کے بعد ۱۸۹۴ء میں ولیم رامسے بھی تحقیقات میں سرائیل کے ساتھ شامل ہو گیا۔ اور ان دونوں نے نائٹروجن کو میگنیشیم (Magnesium) کے ذریعہ جدا کر کے آرگن (Argon) کے استحصال میں کامیابی حاصل کر لی۔ اس نئی گیس کا وزن سالمہ ۴۰ ہے اور اس لئے ضروری ہے کہ وہ نائٹروجن سے بھاری ہو۔

اس بات سے مطمئن ہونے کے لئے کہ یہ گیس میگنیشیم سے تو نہیں آگئی سرائیل نے نائٹروجن سے آرگن کو جدا کرنے کے لئے ایک اور قاعدہ بھی اختیار کیا۔ چنانچہ اُس نے نائٹروجن میں آکسیجن کی کافی مقدار ملا دی اور اس آمیزہ کو ایک ایسی صراحی میں رکھا جس کے پہلوؤں میں پلاٹینم (Platinum) کے قطب لگے ہوئے تھے۔ اس صراحی میں گردن کے رستے ایک نلی آتی تھی اور اس نلی میں سے یہ انتظام کیا جاسکتا تھا کہ صراحی کے اندر ہوتا سیسٹم ہائیڈروآکسائیڈ

کے محلول کا فوارہ لگاتار چھوٹتا رہے تاکہ صُراحی کی اندرونی سطح پر ہر لحظہ تازہ محلول موجود رہے۔ صُراحی میں ایک اور نلی بھی تھی جس کے رستے زائد محلول باہر جاسکتا تھا۔

محقق مذکور اس صُراحی میں رکھے ہوئے گیس آمیزہ میں برقی شرارے گزار گزار کر نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بنانا جاتا تھا اور پوٹاشیم نائٹراٹ (Potassium Nitrate) کو لے لے کر پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) میں تبدیل کرتا جاتا تھا۔ اس طرح گیس کا حجم برابر گھٹتا چلا گیا اور آخر کار تمام نائٹروجن کی تثبیت ہو گئی۔ پھر اس کے بعد جب زائد آکسیجن کا بھی دفعہ کر لیا تو معلوم ہوا کہ گیس ابقا وہی ہے جو دینر نے حاصل کیا تھا۔

سریلے کا قاعدہ حقیقت میں کیونڈیش کے تجربہ کا اعادہ ہے جو اُس نے سریلے سے کچھ اوپر ایک صدی پہلے یعنی ۱۷۸۵ء میں کیا تھا۔ اور اس اعتبار سے یہ قاعدہ دل چسپی سے خالی نہیں۔ کیونڈیش کو یہ اشتباہ ہو چکا تھا کہ کربہ ہوائی کی غیر عامل گیس یک ذات شے وحید نہیں۔ اُس نے بعینہ اسی قاعدہ سے اس بات کے تحقیق کرنے کی کوشش بھی کی تھی کہ آیا نائٹروجن کو الگ کر لینے کے بعد کوئی اور گیس باقی رہتی ہے۔ اور اس تحقیقات میں اسے ایک حد تک کامیابی بھی ہوئی۔ چنانچہ وہ خود لکھتا ہے کہ تقریباً ۸۰ فی صدی غیر عامل گیس باقی رہ جاتی

Ramsay	۱
Rayleigh	۲
Cavendish	۳

ہے۔ لیکن یہ مقدار چونکہ نہایت خفیف تھی اور آلو قسج نما جس سے گیس کی اس خفیف سی مقدار کی بھی ماہیت مشخص ہو سکتی تھی ابھی اختراع نہ ہوئی تھی اس لئے وہ اس مہم کو سر نہ کر سکا اور صرف چند قدم چل کر رہ گیا۔ اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ آرگن (Argon) اکتشاف میں آنے سے ایک صدی پہلے اکتشاف کے قریب آچکی تھی لیکن ضروری وسائل کے فقدان نے کامیابی کی راہ روک دی۔

خواص :-  
آرگن کی تصحیح صحیح کثافت باضافت آکسیجن (کثافت = ۳۲) ۸۸/۳۹ ہے۔ جب مائع بنالی جاتی ہے تو ۱۸۶/۹ پر جوش کھاتی ہے۔ پانی میں اس گیس کی قابلیت حل (۴ جم ۱۰۰ میں) نائٹروجن کی قابلیت حل سے اڑھائی گنا ہے۔ ابھی تک یہ گیس کسی کیمیائی امتزاج میں داخل ہوتی ہوئی نہیں پائی گئی۔ اسی بناء پر اس کا نام آرگن (Argon) (بمعنی غیر عامل رکھا گیا ہے۔

اس گیس کا وزن جوہر معلوم نہیں۔ اور معلوم ہو تو کیونکر ہو۔ وہ تو کسی چیز کے ساتھ ترکیب ہی نہیں کھاتی۔ اور وزن جوہر سے وہ مقدار مراد ہے جو اس تناسب پر ولایت کرتی ہے جس تناسب سے کوئی عنصر کیمیائی ترکیب میں داخل ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر وزن جوہر کا اصلی مفہوم نگاہ میں ہو تو آرگن کو یوں سمجھنا چاہئے کہ گویا اس کا وزن جوہر ہے ہی نہیں۔

آرگن کے متعلق جو کچھ معلوم ہے وہ محض چند ایک طبیعی خواص ہیں اور صرف ان ہی سے اس کے وزن سالمہ پر استدلال کیا جاسکتا ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ اس کے طبیعی



خواص کے رو سے اس کا وزن سالمہ کیا ہونا چاہئے۔ کیا ان طبیعی خواص کے ساتھ لگا کھانے کے لئے آرگن کا سالمہ ایک جوہر پر مشتمل متصور ہونا چاہئے یا ایک سے زیادہ جوہروں پر؟ اس سوال کا فیصلہ کرنے کے لئے مسئلہ ذیل پر غور کرو:-

اگر گیسوں اپنے سالمات کے اعتبار سے کامل پچھل اس گروں پر مشتمل ہوں تو گرم کرنے سے سالمات میں صرف رفتار حرکت کے اعتبار سے تغیر پیدا ہونا چاہئے۔ اور سب کی سب حرارت صرف اسی مد میں صرف ہونی چاہئے۔ حساب و تخمین سے ہم اس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں کہ ایسی گیس کے ایک گرام سالمی حجم کی تپش میں ایک درجہ ترقی پیدا کرنے کے لئے ہر حال ۳ حرارت درکار ہیں۔ اور تجربے نے گیسوں کی قابلیت حرارت کے لئے تجربہ مندرجہ ذیل قیمتیں (حراروں میں) مرتب کی ہیں:-

۴۶۹۶	O <sub>2</sub>	آکسیجن
۴۶۸۲	H <sub>2</sub>	ہائیڈروجن
۴۶۸۲	N <sub>2</sub>	نائیٹروجن
۴۶۷۶	HCl (Hydrogen chloride)	ہائیڈروجن کلورائیڈ
۷۶۵۶	CO <sub>2</sub> (Carbon dioxide)	کاربن ڈائی آکسائیڈ
۷۶۸۲	SO <sub>2</sub> (Sulphur dioxide)	سلفور ڈائی آکسائیڈ
۱۶۶۵۵	CHCl <sub>3</sub>	کلوروفارم (Chloroform)
۱۸۶۷۰	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	الکوحل (Alcohol)

یہ ظاہر ہے کہ ان گیسوں کے سالمات کی ہئیت وہ نہیں ہے جو اس تقریر کی ابتدا میں ہم نے فرض کی ہے۔ یعنی

ان کے سالمات کامل لچکدار کمرات متصور نہیں ہو سکتے۔ اس لئے ضروری ہے کہ حرارت کا کچھ حصہ اس کام میں بھی طرف ہو جو حرارت کو ان کثیر الجواہر سالمات کے اندرون میں کرنا پڑتا ہے۔ اب فہرست بالا پر غور کرو۔ جو اعداد قابلیت حرارت کو تعبیر کرتے ہیں ان میں ۳ حراروں پر جتنی جتنی زیادتی ہے وہ بلاشبہ اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ جوں جوں سالمات کی ترکیبی پیچیدگی بڑھتی جاتی ہے وہ کام بھی زیادہ ہوتا جاتا ہے جو حرارت کو اندرون سالمات کرنا پڑتا ہے۔

پارے کے بخار کی قابلیت حرارت عین ۳ ہے اور ہمیں معلوم ہے کہ اس بخار کے سالمات ایک ایک جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس لئے اس میں تغیر دساون سالمہ کی پیدائش کا اور اس پیدائش میں حرارت کے صرف ہونے کا کوئی موقع نہیں۔ پس اگر آرگن (Argon) کی سالمی قابلیت حرارت بھی ۳ ہو تو پھر پارے کی طرح یقیناً اس کے وزن جوہر اور وزن سالمہ کو بھی یکساں ہونا چاہئے۔ اور اس کے بعد ضرور ہے کہ آرگن کے سالمات کو ایک ایک جوہر پر مشتمل تصور کیا جائے۔ تجربہ سے آرگن کے متعلق بعینہ ہی نتیجہ مرتب ہوتا ہے۔

۳۔ ہیلیم

Helium

He

اس گیس کا زمانہ اکتشاف ۱۸۶۸ء ہے۔ یہ گیس سب سے پہلے لاکیر کے اکتشاف میں آئی۔ اس واقعہ کی تفصیل

Lockyer لے

حسب ذیل ہے :-  
 محقق مذکور کو جرم آفتاب کے ضیائے محیط کی قزح  
 میں ایک ایسا نارنجی خط نظر آیا جس کی پیدائش پر اُس زمانہ  
 کی تمام زمینی اشیائے معلومہ میں سے کوئی لک نہ بھی قادر  
 نہ تھی۔ یہ خط بہت واضح تھا۔ اس سے یہ گمان ہوا کہ یہ خط  
 کسی نئے کیمیائی عنصر کا پیدا کیا ہوا ہے جو آفتاب کے  
 مادہ میں اچھی خاصی مقدار میں موجود ہے۔ اس بناء پر محقق  
 مذکور نے اس کا نام ہیلیم (Helium) رکھا۔

اس کے بعد ۱۸۹۵ء میں سر ہیزے جب آرگن (Argon)  
 کے ماخذ تلاش کر رہا تھا تو اُس نے اُس گیس کا بھی امتحان  
 کیا جو ہیلبرینڈ نے یورینیئم (Uranium) کی کچھ محلات یورینائیٹ  
 (Uranite) کو گرم کر کے حاصل کی تھی۔ اس گیس کے متعلق  
 یہ گمان تھا کہ وہ نائٹروجن ہے۔ لیکن سر ہیزے کو بصدر حیرت  
 معلوم ہوا کہ یہ گیس نہ نائٹروجن ہے نہ آرگن (Argon)۔ چنانچہ  
 اس گیس میں اکثر ایک ایسی گیس کا بہت بڑا حصہ پایا جاتا  
 تھا جو ان دونوں گیسوں سے ہلکی تھی۔ اس گیس کی قزح  
 نے فوراً اس کی ماہیت کو روشن کر دیا اور معلوم ہوا کہ یہ  
 وہی ہیلیم (Helium) ہے جو آکلیئر کو ضیائے آفتاب کی قزح میں  
 ملی تھی۔

یہ گیس اب بعض دیگر معدنیات سے اور بعض معدنی  
 چشموں کے پانی سے بھی حاصل کر لی گئی ہے۔ اور یہ بھی

۱۔ ہیلیم یونانی کے لفظ (Helios) سے مشتق ہے جس کے معنی سورج کے ہیں۔

۲۔ Ramsay

۳۔ Hillebrand

معلوم ہو چکا ہے کہ اس گیس کی خفیف سی مقدار گروہ ہوائی میں بھی پائی جاتی ہے۔ ہیلیم میں کیمیاؤ ترکیب کھانے کا کوئی رُحجان محسوس نہیں ہوتا۔ چنانچہ وہ جن معدنیات میں پائی جاتی ہے ان کے عناصر ترکیبی سے بھی ترکیب نہیں کھاتی اور دیگر عناصر کے ساتھ بھی کوئی تعامل نہیں کرتی۔ ہیلیم کی کثافت اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ اس کا وزن سالمہ ۴ ہونا چاہیئے۔ اور چونکہ یہ ایک جوہر گیس ہے اس لئے یہی اس کا وزن جوہر بھی ہے۔ اور اس کو مالچ کی شکل میں بھی لے آیا ہے۔ یہ مالچ ۲۶۸۶۵° حر (۵۷۵° مطلق) پر جوش کھاتا تھا اور اس کی کثافت صرف ۱۵۰۰ تھی۔

## دیگر ارکان

ہیلیم (Helium) کے خاندان میں آرگن (Argon) کے علاوہ تین گیسیں اور بھی شامل ہیں:-

Ne	( Neon )	نیون
Kr	( Krypton )	کریپٹون
Xe	( Xenon )	زینون

Onnes لہ

۱۲ نیون یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی "نئے" کے ہیں۔

۱۳ کریپٹن یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی "پوشیدہ" کے ہیں۔

۱۴ زینون یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی "اجنبی" کے ہیں۔

دیمینے نے جب (۱۸۹۸ء) کرہ ہوا سے حاصل کی ہوئی نائیکسٹروجن کو مایع ہوا (-۱۹۰) سے ٹھنڈا کیا تو آرگن، کریپٹن، اور زینن، مایع ہو گئیں اور نیٹن اور ہیلیم کو اس مایع نے حل کر لیا۔ پھر جب اس آمیزہ کو حرارت پہنچائی گئی تو نیٹن اور ہیلیم دونوں خارج ہو گئیں۔ ان کے ساتھ ہی آرگن کا بھی بہت سا حصہ چلا گیا اور آرگن کے بیشتر حصہ کے خارج ہو جانے کے بعد کریپٹن اور زینن ابھی مایع ہی کی شکل میں تھیں۔ غرض اسی طرح امانت اور کسری بخیر کا بار بار اعادہ کرنے سے کریپٹن اور زینن، آرگن سے بھی، اور آپس میں بھی ایک دوسرے سے جدا ہو گئیں۔

اب صرف ہیلیم اور نیٹن کا جدا کرنا باقی تھا۔ اس مطلب کے لئے دیمینے نے ان کے آمیزہ کے برتن کو مایع ہائیڈروجن (-۲۴۰) میں داخل کیا تو نیٹن جم کر سفید ٹھوس کی شکل میں آگئی۔ اور ہیلیم گیس کی شکل میں رہ گئی۔ اب اس کو پمپ کے ذریعہ نیٹن اسے جدا کر لینا کچھ مشکل نہ تھا۔ دیمینے کی تحقیقاتوں سے یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ یہ تمام گیسیں کرہ ہوائی کی آرگن کا پہلا حصہ ہیں۔

یہ سب کی سب گیسیں کیمیائاً غیر عامل اور ان کے سالمات یک جوہر ہیں۔ ان کے اوزان سالمات اور چونکہ وہ یک جوہر ہیں اس لئے اوزان جوہر بھی حسب ذیل ہیں:-

نام	علامت	وزن سالمہ
نیٹن (Neon)	Ne	۲۰.۱۲
کریپٹن (Krypton)	Kr	۸۳.۹۴
زینن (Xenon)	Xe	۱۳۰.۵۲

## نائیٹن

NITON

Nt

یہ بھی ہیلیم ہی کے خاندان کا رکن ہے۔ اس کا وزن سالہ ۲۲۲.۶۴ ہے۔ اس کی پیدائش اور اس کے حصول کی تفصیل ریڈیم (Radium) کی شریجات میں دیکھو۔

## مشقیں

۱۔ مڑوب ہوا ۱۵ آپش اور ۷۰ رمر دباؤ کے ماتحت پانی کے اوپر برتن سے محدود ہے اور اس کا حجم ۱۵ مکعب سمر ہے۔ اس ہوا کو جب ۲۰ مکعب سمر ہائیڈروجن ملا کر دھماک دیا تو اس کے حجم میں ۹.۵ مکعب سمر کی کمی پیدا ہوئی۔ ان مقدمات سے معلوم کرو کہ اس ہوا میں جو آکسیجن موجود تھی وہ اگر تنہا اور خشک ہوتی تو ۹.۵ آپش اور ۷۰ رمر دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوتا۔

۲۔ ہوا میں حجماً ۲۱.۵۰ فی صدی آکسیجن، ۷۸.۵۰ فی صدی نائٹروجن، اور ۰.۵۹ فی صدی آرگن (Argon) ہے۔ ان گیسوں کی کثافتوں سے مدد لے کر معلوم کرو کہ ہوا میں وزناً ان کا تناسب کیا ہے۔

۳۔ یہ واقعہ کس طرح ثابت کرو گے کہ ہوا محض آمیزہ ہے اور اس کے اجزاء باہم یکساں ترکیب کھائے ہوئے نہیں ہیں ؟

۴۔ انسانی جلد کے نہایت قریب ہوا کا جو ساکن طبقہ بن جاتا ہے اُس میں اور غذائی کپڑوں میں کیا تعلق ہے۔  
 ۵۔ پانی کے بخاری دباؤ کی فہرست میں دیکھ لو کہ ۸۰ پر اور ۰ پر آبی بخار کا سیری کا دباؤ کیا کیا ہے۔ اور پھر حساب سے معلوم کرو کہ ہوا اگر ان تپشوں پر آبی بخار سے سیر شدہ ہو تو اُس میں وزن فی مکعب میٹر کتنا کتنا پانی ہوگا۔

---

# نویں فصل

## کاربن

CARBON

کاربن کے مرکبات کی کیمیا نہایت وسیع اور ہیچ در ہیچ مضمون ہے۔ اسی بناء پر اس کو کیمیا کا ایک مستقل شعبہ قرار دے لیا گیا ہے۔ چنانچہ یہ شعبہ عموماً نامیاتی کیمیا کے نام سے مشہور ہے۔ اس شعبہ کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ زندہ نامیات کے مادوں ترکیب کا اکثر حصہ کاربن کے مرکبات پر مشتمل ہے اور زندہ نامیات سے جو اشیاء پیدا ہوتی ہیں وہ بھی بیشتر کاربن ہی کے مرکبات ہیں۔ علاوہ بریں پہلے علماء کا یہ خیال بھی تھا کہ ان مرکبات کی تخلیق قوت حیات کی وساطت کے بغیر ناممکن ہے۔ لیکن اب تو بہت سے قدرتی نامیاتی مرکبات، بسیط تر اشیاء سے یا خود ان کے عناصر ترکیبی کے امتزاج سے صنفاً بطریق تالیف تیار کر لئے گئے ہیں۔ اور وہ جوابی تک تیار نہیں ہو سکے ہیں ان کی تیاری بھی محض اس لئے حیرالتواء میں ہے کہ ان کی ناقیام پذیری نے یا ان کی ترکیب کی پیچیدگیوں نے اشکال پیدا کر دیئے ہیں۔ پھر اس کے علاوہ اب تو یہاں تک نوبت پہنچ چکی ہے کہ کاربن کے ہزار ہا ایسے مرکبات بھی تیار ہو گئے ہیں جن کا



حیوانات اور نباتات کی اقلیم میں کوئی نشان نہیں ملتا۔ چنانچہ ان صناعی مرکبات میں بہت سے قیمتی ادویہ اور رنگ بھی شامل ہیں۔ آج کل بالکل ۲۰۰۰ سے زیادہ ایسے مرکبات معلوم ہیں جن میں کاربن (Carbon) موجود ہے اور اس تعداد میں سالانہ ہزاروں کا اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

وہ عناصر جو کاربن کے مرکبات کی ترکیب میں داخل ہوتے ہیں ان میں اس امتزاج کے اعتبار سے زیادہ کثرت اور زیادہ عمومیت ہائیڈروجن (Hydrogen) اور آکسیجن (Oxygen) کو حاصل ہے۔ اور پھر ان کے بعد علی الترتیب نائٹروجن (Nitrogen)، لوہن عناصر اور گندک کا شمار ہے۔

### کاربن کا وقوع :-

کاربن قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بمقدار کثیر پایا جاتا ہے۔ ہیرا خالص ترین قدرتی کاربن ہے اور کاربن کی تمام شکلوں میں سب سے زیادہ کمیاب بھی یہی ہے۔ خلوص کے اعتبار سے ہیرے کے بعد گریفائٹ (Graphite) کا نمبر ہے۔ یعنی گریفائٹ ہیرے سے کمتر خالص اور کاربن کی دیگر شکلوں سے خالص تر کاربن ہے۔ گریفائٹ کا شمار ان معدنیات میں ہے جو عملی مفاد کے اعتبار سے خاص قدر و قیمت کے مادے سمجھے جاتے ہیں۔

معدنی کوئلہ بھی کاربن ہی کی ایک شکل ہے۔ لیکن اس کے بیشتر حصہ کا یہ حال ہے کہ وہ آزاد کاربن پر مشتمل نہیں ہوتا۔ معدنی کوئلہ متعدد شکلوں میں دستیاب ہوتا ہے۔ عنصرانہ آزادی کی حالت میں کاربن کی تھوڑی سی مقداریں ان جبری مادوں میں بھی پائی جاتی ہیں جو بڑے بڑے عظیم الشان شہابوں کی شکل میں آسمان سے

زمین پر برستے ہیں -

امتزاج کی حالت میں کاربن، مارش (Marsh) گیس یعنی مستحین  $\text{CH}_4$  (Methane) میں پایا جاتا ہے جو جلانے کی قدرتی گیس کا جزو اعظم ہے۔ معدنی تیل سب کے سب تقریباً گھلی طور پر کاربن اور ہائیڈروجن کے مختلف مرکبات کے آمیزے ہیں۔ علاوہ بریں طبقات الارض کی تمام تشکیلات، مامیسانہ دھاتوں کے کاربونیٹس (Carbonates) سے متشکل ہیں خصوصاً کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) یعنی چُونے کا پتھر، اور کیلسیئم (Calcium) اور میگنیشیئم (Magnesium) کا دوپٹلا کاربونیٹ (Carbonate) جو یورپ میں ڈولومائیٹ (Dolomite) کے نام سے مشہور ہے زیادہ کثرت سے پائے جاتے ہیں۔

### کاربن کی بہروپی شکلیں :-

کاربن کی بہروپی شکلیں طبعی خواص میں ایک دوسری سے بہت واضح اور دلچسپ اختلاف رکھتی ہیں۔ چنانچہ :-  
ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ علاوہ بریں وہ شفاف قلمی اور نہایت سخت ہے۔  
گرافائیٹ (Graphite) کی کثافت اضافی ۲.۳ ہے۔ اور وہ سیاہ، چمکدار اور بہت نرم

چیز ہے۔  
تقلاً کاربن بہت اختلاف پذیر ہے۔ چنانچہ کاجل تقریباً خالص کاربن کا باریک سفوف ہے۔ اور معمولی کوئلے کا یہ حال ہے کہ اس میں لکڑی کی بناوٹ تک بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ ان کے علاوہ نقلے کاربن کی بعض شکلیں اور بھی ہیں۔

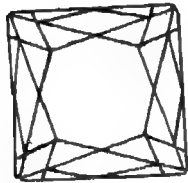
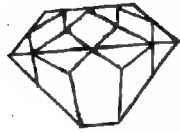
لیکن ان کی تفصیلی بحثوں میں الجھنے کے لئے یہ موقع مناسب نہیں۔ ان بحثوں سے پہلے ہمیں ان مادوں کی بحثوں سے نبٹ لینا چاہئے جن سے کاربن کی نقلمی شکلیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ تمام شکلیں ایک ہی عنصر کی بھرپور شکلیں ہیں۔ اس واقعہ کا ثبوت یہ ہے کہ سب کی سب شکلیں آکسیجن میں احتراق پذیر ہیں اور سب کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ ہیرے کا اور تمام نقلمی شکلوں کا یہ حال ہے کہ جب ہوا کی عدم موجودگی میں ہم انہیں خوب گرم کرتے ہیں تو وہ سب کے سب گریفاٹھٹ (Graphite) کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان میں کیمیائی توانائی کی مقداریں مختلف ہیں۔ چنانچہ جب ان میں سے ہر ایک چیز ایک ایک گرام لے کر جلائی جاتی ہے تو ان سے حرارت کی حسب ذیل مقداریں حاصل ہوتی ہیں:-

ہیرے سے	۷۸۷۰	حرارت
گریفاٹھٹ سے	۷۸۳۵	حرارت
شکر کے کوئلے سے	۸۰۴۰	حرارت

کاربن کے اکثر مرکبات کا یہ حال ہے کہ جب وہ گرم کئے جاتے ہیں تو سبجلا جاتے ہیں اور ان سے آزاو کاربن حاصل ہوتا ہے۔ مرکبات اس بھجان سے تشریحی کیمیاء میں کاربن کی تشخیص کا کام لیا جاتا ہے۔

ہیرا:- وہ ہیرے جو برازیل اور جنوبی افریقہ میں دستیاب

ہوتے ہیں اُن کے وقوع کا یہ عالم ہے کہ وہ اس طرح کی چٹانوں میں جا بجا بکھرے ہوئے پائے جاتے ہیں جن کا حدوث بطنِ زمین کی آتش فشانی کا یا مادہ کی مسخ ہیئت کا نتیجہ ہے اور جن کی شکل و صورت سے معلوم ہوتا ہے کہ ان کو ثانوی تغیرات بھی لاحق ہوئے ہیں۔ یہ ہیرے عموماً چٹانی تشریوں سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو ان کی آب و تاب کو پوشیدہ کر دیتے ہیں۔ ان ہیریوں کی شکل و صورت طبعاً قلمی ہوتی ہے اور قلموں کے نظامِ منتظم سے تعلق رکھتی ہے۔ ان کی شکل و صورت ایسی بھی اکثر دیکھی گئی ہے جس کا تعلق شکلِ مشن سے ہے۔



شکل ۴۱

لیکن یہاں اس بات کو نگاہ میں رکھ لینا چاہئے کہ اس قدرتی شکل کو اُس مصنوعی قلمی صورت سے قطعاً کوئی علاقہ نہیں جو ”ہیرا کن“ ہیرے کو چھیل چھیل کر پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ اُس بہترین قطع پر تراشا ہوا ہیرا جس کے رُبوے ہیرے میں کثیر ترین چمک پیدا ہو جاتی ہے اُس کی شکل و صورت کا انداز یہ ہے کہ ایک چوڑا پہلو قاعدہ کا کام

دیتا ہے اور اس قاعدہ کے اوپر ایک کثیر الاضلاع مینار (شکل ۴۲) جس میں دو منظر دکھائے گئے ہیں) کھڑا کر دیا ہوتا ہے۔ ہیرے میں صنعی طور پر یہ شکل اس لئے پیدا کی جاتی ہے کہ ہیرے کے اندرون سے منعکس ہونے والی ضیاء کو انعکاس کی حدِ عظمیٰ میسر آجائے۔

ہیرا مادہ کی ہر دیگر شکل و نوع سے سخت تر ہے (دیکھو ضمیمہ دوم)۔ شاید بورون (Boron) کا ایک کاربائیڈ (Carbide) اس گلیہ سے متعلق ہو۔ دوسری طرف صرف کاربورنڈم (Carborandum) اور ایک آدھ اور مادہ ایسا ہے جو سختی میں اس کی سرحد کے قریب پہنچ سکتا ہے۔ اس لئے اس کا کھرجنا یا اس کو جلا دینا صرف ہیرے ہی کے سفوف سے رگڑا رگڑ کر ممکن ہے۔

ہیرا کاربن کا کثیف ترین بہرہ پ ہے۔ ہیرا اگر بے رنگ ہو تو وہ سب سے زیادہ گراں پایہ سمجھا جاتا ہے۔ اور اس کے وہ نمونے جن میں خاص خاص رنگوں کی جھلک ہوتی ہے اور وہ صرف اتفاقی طور پر کبھی مل جاتے ہیں وہ بھی نہایت قدر و قیمت کی چیزیں ہیں۔ سیاہ (یعنی کاربورنڈو Carborando) اور بدرنگ نمونے رگڑنے کے کاموں میں اور شیشہ کاٹنے میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ نلی کے منہ پر چڑھا کر ان سے چٹانوں کے کاٹنے کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ اس تدبیر کا ایک خاص فائدہ یہ ہے کہ امتحان کے لئے پورے چٹانی طبقوں کا اُستوانہ نما نمونہ میسر آ جاتا ہے۔

ہیرا برق کے لئے غیر موصل ہے۔ کاربن کی سب شکلیں معمولی پیش پر تمام مایعات میں ماحل پذیر ہیں۔ پگھلا ہوا لوہا کاربن کو پانچ چھ فی صدی کی حد تک حل کر لیتا ہے۔ اور اس دوران میں کاربن کا کچھ حصہ لوہے کے ساتھ کیمیائی ترکیب کھا جاتا ہے۔

ہیرے آج کل نئے ”بین الاقوامی“ قیراط کے حساب سے جکتے ہیں جو ۲۰۰ ملی گرام کا مساوی ہے۔ اس سے پہلے جو قیراط مروج تھا وہ ۲۰۵ ملی گرام کا تھا۔ ہیرے کی

قیمت اُس کی جسامت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ اول درجہ کا تراشا ہوا ہیرا اگر اقراط وزن رکھتا ہو تو اُس کی قیمت تقریباً ۲۷۰ ڈالرس ہوتی ہے۔ اور اگر وہی ہیرا وزن میں ۲ اقراط ہو تو اُس کی قیمت تقریباً ۳۴۰ ڈالرس فی قیراط ہو جاتی ہے۔

دنیا میں آج تک جو بڑے سے بڑا ہیرا دستیاب ہوا ہے وہ وہی ہیرا ہے جو کولینان (Cullinan) کے نام سے موسوم ہے۔ یہ ہیرا ٹرانسوال کی حکومت نے سنہ ۱۹۰۵ء میں انگلستان کے بادشاہ ایڈورڈ ہفتم کو نذر دیا تھا۔ اس کا وزن ۳۰۳۲ (پرانے) قیراط (= ۶۲۱ گرین = ۱۳۷ پونڈ) تھا۔ انگلستان میں اس کو کاٹ کر ۵۱۶ قیراط اور ۳۰۹ قیراط کے دو بڑے بڑے ٹکڑوں میں اور ان کے علاوہ بہت سے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر لیا گیا ہے۔ اس ہیرے کے بعد دوسرے درجہ پر وہ ہیرا ہے جو ”نظام“ کے نام سے مشہور ہے۔ اس کا وزن ۲۷۷ قیراط ہے۔ پھر اس کے بعد وہ ہیرا ہے جس کو جوبلی کہتے ہیں۔ اس کا وزن ۲۳۹ قیراط ہے۔ اس سلسلہ میں ہندوستان کا وہ مشہور گوہر شبِ چراغ بھی قابلِ ذکر ہے جو ہندوستان کے بڑے بڑے انقلابات کے ساتھ وابستہ رہا ہے۔ اس کا نام سکھِ نورس اور اس کا وزن ۱۰۶ قیراط ہے۔ ہندوستانی طلبہ اس کے رد و بدل کی تاریخ سے بخوبی واقف ہیں۔

ہیرا قدرتی طور پر کیونکر پیدا ہوتا ہے؟ یہ سوال ابھی تک

Dollar ۷۵

Transvaal ۷۵

Edward VII ۷۵

Jubilee ۷۵

کماحقہ حل نہیں ہوا۔ ہاں صنفاً البتہ ہیرا تیار کر لیا گیا ہے۔ چنانچہ ۱۸۵۷ء میں موئسن نے کاربن کو پگھلے ہوئے لوہے میں حل کیا۔ پھر اس مادہ کو اس طرح یک بہ یک ٹھنڈا کیا کہ اس کے اوپر ٹھوس قشر بن گیا جس نے سکڑ کر اندرونی مادہ کو دبا لیا۔ اس کے بعد تحقیق مذکور نے اس تمام مادہ کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دیا۔ پھر جب اس کے اندرونی حصہ کو نکال کر ترشہ میں ڈالا کہ لوہا حل ہو جائے تو داخل پذیر ذرات میں چند ایسے خردبینی ٹکڑے بھی موجود تھے جن کی شکل و صورت اور سختی وغیرہ ہیرے کی سی تھی اور جن میں سے کسی ایک کا بھی قد و قامت ۵.۵۰ ممر سے زیادہ نہ تھا۔ کاربن کے بیشتر حصہ نے حسب معمول گرافائٹ (Graphite) کی شکل اختیار کر لی تھی۔

### گرافائٹ ب۔

لفظ گرافائٹ (Graphite) یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ”لکھنے“ کے ہیں۔ چنانچہ اس مادہ سے کاغذ وغیرہ پر نشان پڑ جاتا ہے اور اسی بنا پر اس سے وہ پنسلیں تیار کی جاتی ہیں جو ہمارے ہاں ”سٹرمی“ پنسلوں کے نام سے مشہور ہیں۔

گرافائٹ کمبرلینڈ، سائیبیریا، کنیکا، کینیڈا، اور آسٹریا

Moissan ۵۱

Cumberland ۵۲

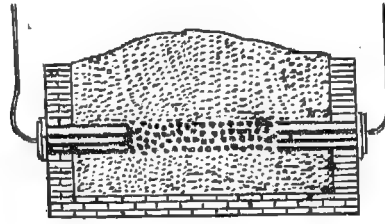
Siberia ۵۳

Canada ۵۴

Austria ۵۵

میں بہت پایا جاتا ہے۔ اور سلطنت حیدرآباد کی سرزمین میں بھی موجود ہے۔ کانوں سے یہ مادہ چکدار المس چھلکوں کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ اس کی عمدہ قلمیں نظام مسدس کے مطابق ہوتی ہیں۔ لیکن عمدہ قلمیں شاذ و نادر ہی میسر آتی ہیں۔

یہ معدن نہایت نرم چیز اور ہیرے کا بالکل متضاد ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت اضافی بھی ہیرے سے کمتر یعنی ۲۵۳ ہے۔ ہیرے کے برعکس یہ برق کا موصل بھی ہے۔ آج کل گریفائیٹ صنعا بھی تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی تیاری میں برقی جہاز سے کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ ۱۹۱۵ء میں امریکہ کے اضلاع متحدہ میں ۲۵۴ ٹن صنعا تیار کیا گیا تھا۔



شکل ۲۲

اس کی تیاری کے لئے انٹھرائسٹ (Anthracite) کے دانہ دار ٹودے میں پیچ (Pitch) اور تھوڑی سی ریت ملا کر طاقتور

۱۰ Ton

۱۰ یہ ایک قسم کا خالص معدنی کوئلہ ہے۔



متبادل برقی رو گزاری جاتی ہے۔ آمیزہ مذکور برقی رو کے ایکٹروڈز (Electrodes) کے درمیان (شکل نمبر ۱) چن دیا جاتا ہے اور چونکہ اس میں برقی رو کو بہت سی مزاحمت پیش آتی ہے اس لئے وہ بہت تیز گرم ہو جاتا ہے۔ تغیر کی تکمیل میں ۲۴ - ۳۰ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔

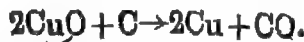
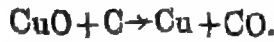
گریفائیٹ اب بیشتر کلورین (Chlorine) کی برقی صنعت کے لئے اینوڈز (Anodes) بنانے اور دیگر کارہائے متعلقہ میں صرف ہوتا ہے۔ اس میں باریک باریک چینی مٹی ملا کر وہ ”سُرمہ“ تیار کیا جاتا ہے جو پنسلوں کی صنعت میں کام آتا ہے۔ مٹی ملا کر کٹھالیاں بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ یہ کٹھالیاں بہت بلند پیشوں پر بھی حرارت کا مقابلہ کر لیتی ہیں۔ اور اس لئے فولاد کے اور اُن بھرتوں کے جن کے نقاطِ امانت بہت بلند ہیں پگھلانے اور ڈھالنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ”سُرمہ“ کی شکل میں اس سے آہنی چوڑھوں پر روغن کرنے کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ یعنی لوہے پر اس کے باریک باریک سے چھلکوں کا محافظ طبقہ بن جاتا ہے اور اس لئے لوہا رنگ آلود نہیں ہوتا۔ جن سطحوں پر رگڑ کے اثر سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تیل تحلیل ہو جاتا ہے اور جہاں چونی سطحیں ایک دوسرے کے ساتھ رگڑ کھا رہی ہوتی ہیں وہاں رگڑ کو دور کرنے کے لئے گریفائیٹ (Graphite) ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

لے پریسٹلی (Priestly) سب سے پہلا شخص ہے جس نے ”سُرمہ“ پنسل کی تحریر کے متعلق بتایا کہ اس کو مٹانے کے لئے کچے ربڑ سے کام لیا جاسکتا ہے۔

## کاربن کے کیمیائی خواص

ہمیرے گرافائٹ (Graphite) اور نقلے کاربن، کو ایک دوسرے سے صرف طبعی خواص ہی میں اختلاف نہیں بلکہ غالباً کیمیائی خواص میں بھی انہیں باہم اختلاف ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس قسم کے مرکبات بھی اچھے خاصے قیام پذیر ہیں جن کے سالمہ کی ترکیب میں کاربن کے بہت سے جواہر موجود ہوتے ہیں۔ اور یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ کاربن کے وجود میں اپنی ذات کے ساتھ ترکیب کھا جانے کا بہت کچھ گرجان موجود ہے۔ پھر اس بناء پر یہ یقین کچھ خلاف قیاس نہیں کہ آزاد کاربن کا سالمہ اپنی ترکیب کے اعتبار سے پیچ درپیچ ہوتا ہے۔ اور اگر یہ یقین صحیح ہے تو پھر اس عنصر کی قلمی شکلوں کے اختلاف کی توجیہ ان شکلوں کے سالمات کے جواہر ترکیبی کی ترتیب کے اختلافات میں تلاش کی جاسکتی ہے۔ کاربن کی تین بہروپی شکلوں میں سے نقلما کاربن سب سے کمتر قیام پذیر ہے۔ چنانچہ کیمیائی ترکیب میں داخل ہونے کے وقت نقلما کاربن ہی سب سے زیادہ حرارت نمودار کرتا ہے۔ اور چونکہ نقلما کاربن بلند تپشوں پر پہنچ کر گرافائٹ (Graphite) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور ان ہی شرائط کے ماتحت اگر ہیلر بھی سیاہ مادہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے اس لئے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کاربن کی تینوں بہروپی شکلوں میں سے گرافائٹ سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔ اور اگر اور حالت میں واقعہ یہ نہیں ہے تو کم از کم ... سو پر تو یہ قیاس یقیناً صحیح تصور ہونا چاہئے۔

کاربن کے اہم ترین مفاد اس واقعہ پر مبنی ہیں کہ اس عنصر میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ  $\text{CO}_2$  (Carbon dioxide) بنا دینے کا بہت رجحان ہے بعض حالات کے ماتحت کاربن مانا کسائیڈ  $\text{CO}$  (Carbon monoxide) بھی پیدا ہوتا ہے۔ یہ تعامل جو کاربن اور آکسیجن کے مابین سرزد ہوتا ہے اس سے حصول حرارت کے لئے استفادہ کیا جاتا ہے۔ کاربن اس کے علاوہ جست لوسے، تانبے اور بہت سی دیگر دھاتوں کے استحصال کے لئے بھی کام میں لایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ کچھ دھاتوں کو تحویل کر دیتا ہے۔ مثلاً جب باریک پسا ہوا کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) اور کاربن باہم ملا کر گرم کئے جاتے ہیں تو تانبا حاصل ہوتا ہے اور اس دوران میں جو گیس مرکب بنتا ہے وہ کاربن کے حسب مقدار کاربن ڈائی آکسائیڈ  $\text{CO}_2$  (Carbon dioxide) ہوتا ہے یا کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مانا کسائیڈ  $\text{CO}$  (Carbon monoxide) کا آمیزہ۔ چنانچہ



ہائیڈروجن کے ساتھ کاربن کا کیمیائی امتزاج معمولی حالتوں میں اتنا مست ہوتا ہے کہ مشاہدہ میں نہیں آسکتا۔ لیکن جب کاربن میں نیکل (Nickel) کا نہایت باریک سفوف (تماسی عامل) ملا دیا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو  $250^\circ\text{C}$  پر پہنچا کر اس پر ہائیڈروجن کی روگزاری جاتی ہے تو ۹۹ فی صدی تک میتھین (Methane) بن جاتی ہے۔ یہ تعامل متناکس اور حرارت زائے ہے۔ اس لئے بلند پیشوں پر اس کی تکمیل کستہ رہتی ہے۔ چنانچہ آمیزہ مذکور کی پیش اگر  $850^\circ\text{C}$  ہو تو موثر تعامل صرف ۱۵ فی صدی کی حد تک پہنچتا ہے۔

دوسری طرف برقی قوس کے اثر کا یہ حال ہے کہ وہ اگر کاربن کے بنے ہوئے قطبوں کے مابین ہائیڈروجن گیس کے اندر بیا کی جائے تو ایسیٹیلین ( $C_2H_2$  (Acetylene) کے کچھ شائبے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ تعامل جو ایسیٹیلین (Acetylene) کی پیدائش کا موجب ہوتا ہے یہ حرارت خوار ہے۔

کاربن اور ہائیڈروجن ( $H_2$ ) کے دیگر مرکبات سب کے سب بالواسطہ تعاملوں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ برقی بھٹی میں جو بلند تپشیں حادث ہوتی ہیں ان پر کاربن بہت سی دھاتوں کے ساتھ اور بعض اوقاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان کا نام کاربائیڈز (Carbides) ہے۔ مثلاً

ایلمینیم کاربائیڈ  $- Al_4C_3$  (Aluminium carbide)

کیلسیم کاربائیڈ  $CaC_2$  (Calcium carbide)

سیلیکن کاربائیڈ  $CSi$  (Silicon carbide) جس کا

عامیانہ نام کاربورنڈم (Carborundum) ہے۔

کیلسیم کاربائیڈ

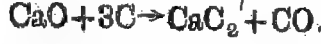
Calcium Carbide

$CaC_2$

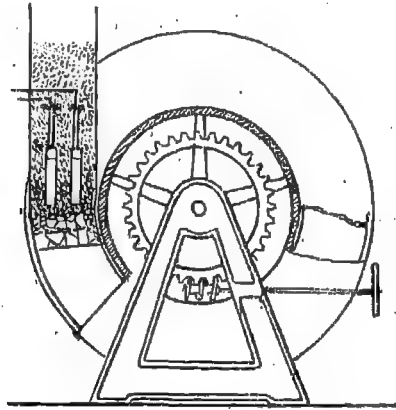
صنعتی تیاری :-

اسے یہ قاعدہ تھامس ویلسن (Thomas willson) اکیٹائیڈی کا بخوبز کیا ہوا ہے۔

کیلسیم کاربائیڈ باریک پسے ہوئے چُونے کے پتھر یا باریک پسے ہوئے اینجھے چُونے کے ساتھ کوک (Coke) ملا کر آمیزہ کو برقی بجھٹی میں گرم کر کے تیار کیا جاتا ہے :-



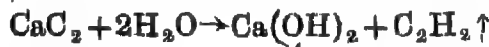
یہ قاعدہ مسلسل ہے - چنانچہ اشیائے متعاملہ طویل نما آلہ (شکل ۲۳) کے بائیں پہلو میں ڈالی جاتی ہیں اور حاصل دائیں پہلو سے نکالا جاتا ہے - کاربن کے قطب اس آلہ میں اپنے اپنے مقام پر ثابت رہتے ہیں جب برقی قوس بپا ہو جاتی ہے تو جوں جوں



شکل ۲۳

کاربائیڈ (Carbide) بنتا جاتا ہے طویل کو آہستہ آہستہ گھماتے جاتے ہیں - برقی رو کاربن کے بنے ہوئے ایک قطب سے کاربائیڈ (Carbide) میں داخل ہوتی ہے اور دوسرے قطب کے رستے باہر جاتی ہے - اس جزو تبدیل شدہ مادہ میں برقی رو کو بہت سی مزاحمت پیش آتی ہے اور اس لئے بہت سی

حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ پھر جب مادہ مذکور کے ایک طبقہ کا کیمیائی تغیر پایہ تکمیل کے قریب پہنچتا ہے تو مزاحمت گھٹ جاتی ہے اور کوہ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہوتا ہے کہ آگ کا وہ ناظر جس کے گرد برقی تار گزرتا ہے (یہ تار شکل میں درج نہیں) بروئے عمل آتا ہے اور طبل کو پھل دیتا ہے۔ اس طرح کاربائیڈ جوں جوں بنتا جاتا ہے کاربن کے قطبوں سے دور ہوتا جاتا ہے۔ اور نیا مادہ جو بائیں پہلو کی طرف سے داخل کیا جاتا ہے برقی کوہ کے رستے میں آتا جاتا ہے۔ لوہے کی تختیاں جو طبل کا محیط بناتی ہیں وہ بھی بائیں پہلو سے شامل کی جاتی ہیں اور دائیں پہلو پر ہٹا لی جاتی ہیں۔ دائیں پہلو پر جہاں کاربائیڈ (Carbide) طبل سے خارج ہوتا ہے ایک چھینی بھی لگا دی ہوتی ہے۔ وہ کاربائیڈ (Carbide) کو توڑتی جاتی ہے۔ طبل تقریباً تین روز میں اپنا ایک چکر پورا کرتا ہے۔ اس تعامل کا حاصل یعنی کلسیم کاربائیڈ (Calcium carbide) ایسیٹیلین  $C_2H_2$  (Acetylene) تیار کرنے میں کام آتا ہے۔



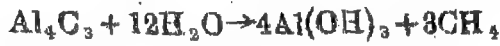
ایلمینیم کاربائیڈ

ALUMINIUM CARBIDE



تیار ہے۔

ایلو مینیم کاربائیڈ، ایلومینیم کو کاربن کی گٹھالی میں رکھ کر برقی  
بھٹی میں گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے اور ایلومینیم ٹرائی آکسائیڈ  
 $Al_2O_3$  (Aluminium trioxide) اور کیلشیم کاربائیڈ (Calcium  
 $CaC_2$  (Carbide) کو ملا کر گرم کرنے سے بھی بنتا ہے۔  
ایلو مینیم کاربائیڈ زرد قلمی مرکب ہے۔ پانی اس کو تحلیل  
کر کے خالص میتھین (Methane) پیدا کرتا ہے :-



کاربوزنڈم

CARBORUNDUM

یا  
سلیکن کاربائیڈ

SILICON CARBIDE

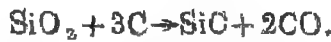
SiC

صنعتی تیاری :-

یہ مرکب نیا گولے کے آبشاروں کی دوسے سالانہ سینکڑوں

لہ Niagra

ٹن تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی تیاری میں اس قسم کی برقی بجلی سے کام لیا جاتا ہے جو شکل ۲۲ میں دکھائی گئی ہے۔ کوک (Coke) اور ریت (سیلیکن ڈائی آکسائیڈ  $\text{SiO}_2$  Silicon dioxide) کے آمیزہ میں کچھ آرسے کا ہواہ ملا دیا جاتا ہے۔ اور پھر یہ آمیزہ بجلی کے برقی قطبوں کے مابین تودہ کی شکل میں ٹکڑا کر دیا جاتا ہے اور اس تودہ کے اندر تکہ دار کاربن کا قلب رکھا جاتا ہے کہ برقی رو کے اکثر حصہ کے لئے رستے کا کام دے۔ اس مادہ میں برقی رو کو جو مزاحمت پیش آتی ہے وہ بہت بلند پیش (۱۹۵۰) پیدا کر دیتی ہے اور اس پیش پر ریت تحلیل ہو کر سیلیکن کاربائیڈ (Silicon carbide) بن جاتا ہے۔



کاربوریڈم (Carborundum) اس قاعدہ سے اکثر خوبصورت قلمی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ یہ نہایت سخت (دیکھو ضمیمہ دوم) مادہ ہے یہاں تک کہ صرف امیر ہی ایک ایسی چیز ہے جو سختی میں اس سے بڑھا ہوا ہے۔ اس مادہ کا باریک سفوف بنا کر اس میں کوئی ایسی چیز ملائی جاتی ہے جو اس کے اخراج کو باہم چپکا سکتی ہو اور پھر اس سے سلی اور سان کے پتھر تیار کئے جاتے ہیں۔

کاربوریڈم (Carborundum) ۲۲۲۰ پر پینچ کر تحلیل



ہو جاتا ہے۔ پانی اس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ ٹر شوں  
سے بھی اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہاں قلیاں البتہ اس کو  
تحلیل کر دیتی ہیں۔

# دسویں فصل

## کاربن کے آکسائیڈز

کاربن کے چار آکسائیڈز (Oxides) معلوم ہیں جن میں سے دو یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $\text{CO}_2$  Carbon dioxide) اور کاربن مونو آکسائیڈ ( $\text{CO}$  Carbon monoxide) زیادہ معروف ہیں۔ باقی دو میں سے ایک کاربن سب آکسائیڈ ( $\text{Carbon Suboxide}$ ) ہے اور دوسرا مِلِٹیک (Mellitic)  $\text{C}_{12}\text{O}_9$  آپن ٹریشہ جو ۵۰٪ کاربن اور ۵۰٪ آکسیجن پر مشتمل ہے۔ لیکن ان دونوں کو غیر نامیاتی مرکبات کی بہ نسبت نامیاتی مرکبات میں شامل کرنا زیادہ مناسب ہے۔

ان چار آکسائیڈز (Oxides) کے علاوہ دو آکسائیڈز (Oxides) اور بھی وجود پذیر ہیں۔ ان میں سے ایک  $\text{O}_5\text{O}_6$  ہے اور دوسرا  $\text{O}_6\text{O}_6$ ۔ لیکن یہ دونوں صرف آبیدہ شکلوں میں معلوم ہیں۔ چنانچہ پہلے کی آبیدہ شکل کا نام لیو کونک (Lenconic) ٹریشہ اور دوسرے کی آبیدہ شکل کا نام ٹرائیکوئینوئل (Triquinoyl) ہے۔

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

لہ ۷ = فریعی فی + م یعنی م مختلف صدی

# کاربن ڈائی آکسائیڈ

CARBON DIOXIDE

CO<sub>2</sub>

## وقوع :-

کاربن ڈائی آکسائیڈ گھر ہوائی میں موجود ہے اور بعض مقامات پر زمین سے بھی بہ مقدار کثیر نکلتا ہے۔ چنانچہ اس قسم کا ایک مقام جادا میں جمیل لاک کے قریب وادی موت کے نام سے مشہور ہے۔ اور دوسرا مقام اطالیہ کے شہر نیپلز کے قریب واقع ہے جس کو غار کلب کہتے ہیں۔

علامہ برین کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جو شندہ معدنی پانیوں میں حل شدہ موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ ان پانیوں کا جوش اسی گیس کے خروج کا نتیجہ ہے۔ یعنی ان پانیوں پر جب دباؤ کم ہو جاتا ہے تو ان میں سے یہ گیس خارج ہونے لگتی ہے۔ اس قسم کے مشہور و معروف پانی حسب ذیل ہیں :-

۱۔ سلٹرز کے پانی۔

۲۔ ویچی کے پانی۔

۳۔ ساراتوگا میں "چشمہ گرم" کے پانی۔

Laach ۱۰

Naples ۱۱

Grotta del cave ۱۲

Selters ۱۳

Vichy ۱۴

Saratoga ۱۵

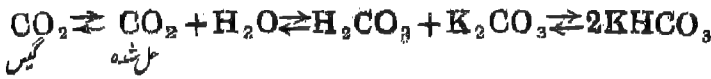
### پیدائش کے طریق :-

۱۔ جب کاربن کو آکسیجن کی افراط میں احتراق ہوتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) بنتا ہے :-



کاربن کے تمام مرکبات کے احتراق سے، اور نباتات اور حیوانات کے ریشوں کے سُست آکسائیڈیشن ( Oxidation ) سے بھی، یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔

جب کاربن ہوا میں جلتا ہے تو اس سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) حاصل ہوتا ہے اُس میں، ظاہر ہے کہ، جمّا چار گنا، کُرفِ ہوائی کی نائیٹروجن، موجود ہونا چاہئے۔ اس بناء پر یہ حاصل خالص نہیں رہتا۔ لہذا تجارتی اغراض کے لئے جب اس ماخذ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) حاصل کرنا ہوتا ہے تو کارخانہ دار اس حاصل کو دباؤ کے ماتحت پوٹاشیم کاربونیٹ ( Potassium Carbonate ) کے محلول میں لے جاتے ہیں۔ یہ محلول کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیتا ہے :-



پھر جب پمپ کے ذریعہ دباؤ گھٹا دیا جاتا ہے تو یہ تمام تھال متعکس ہو جاتے ہیں اور محلول سے خالص کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) نکل آتا ہے۔ اگر گاہے گاہے تخلیص و تصفیہ کا انتظام ہوتا رہے تو پوٹاشیم کاربونیٹ ( Potassium Carbonate ) کا ایک ہی محلول بار بار کام دے سکتا ہے۔

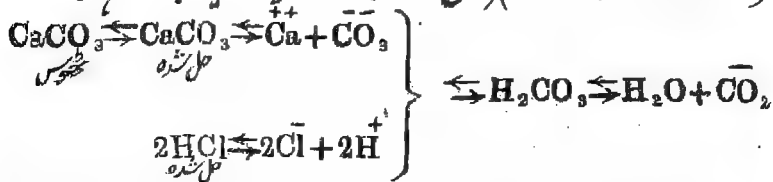
۲۔ اس گیس کو جس نے سب سے اول ایک متمیز

گیس کی حیثیت سے پہچانا وہ جوہری بلیک (Black) تھا۔  
 اُس نے سنگ مرمر کو اور پھر میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium carbonate) کو گرم کیا اور نتیجتاً یہ گیس محسوس کی :-



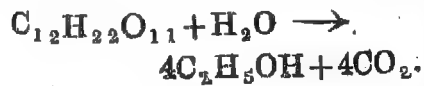
یہ گیس چونکہ ایسی چیزوں سے حاصل ہوئی تھی جو ٹھوس ہیں اس لئے جوہری بلیک نے اس کا نام ”ہوائے ثابت“ رکھا۔ یہ تعامل جو مسادات سے تعبیر کیا گیا ہے اس سے جونا (کیلیم آکسائیڈ Calcium oxide) بنانے میں دنیا صد ہا سال سے کام لے رہی تھی لیکن تعبیر ہے کہ ۱۷۷۴ء تک کسی کو تنبہ نہ ہوا کہ اس فعل کا نتیجہ جُونے کے علاوہ کچھ اور بھی ہے۔ معمولی کاربونیٹس (Carbonates) سب کے سب اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔ ہاں پوٹاشیم (Potassium) اور سوڈیم (Sodium) کے کاربونیٹس (carbonates) البتہ مستثنیٰ ہیں۔ تحلیل کے بعد کاربونیٹ (Carbonate) کی دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے اور بعض حالتوں میں تحلیل کا عمل دھات کی آزادی تک بھی پہنچ جاتا ہے۔

۳۔ بلیک نے یہ بھی معلوم کر لیا کہ جب ٹرٹھ کاربونیٹس (carbonates) پر عمل کرتے ہیں تو اس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ دارالتجربہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے :-

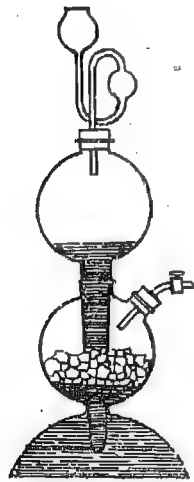


کاربونک (Carbonic) تشرش نہایت خفیف سا آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے اس کے بہت سے سالمات وجود پذیر ہو جاتے ہیں۔ اور چونکہ یہ تشرش نہایت ناقیام پذیر ہے اس لئے وہ خود بخود اور معاً پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں بہت کم حل پذیر ہے اس لئے وہ جوں جوں پیدا ہوتا ہے محلول سے خروج کرتا چلا جاتا ہے۔ اس مقام پر یہ واقعہ بھی نگاہ میں رہنا چاہئے کہ سنگ مرمر (کیلسیم کاربونیٹ Calcium Carbonate) کی حل پذیری نہایت خفیف ہے اس لئے تعامل میں تعادلات کا ایک ہیج درہیج سلسلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مسلسل رد حاصل کرنا منظور ہو تو اس مطلب کے لئے کپ کا آلہ شکل ۴۴ استعمال کرنا چاہئے۔  
۴۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) شکر کے الکوہلی اُبال سے بھی پیدا ہوتا ہے۔



اس واقعہ کی طرف بھی سب سے پہلے بلیکٹ ہی متوجہ ہوا ہے۔  
۵۔ جب حیوانی اور نباتی مادے سڑتے ہیں تو وہاں بھی



شکل ۴۴

کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ یہ پیدائش جراثیم کے فعل کا نتیجہ ہے۔

طبیعی خواص :-

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بے رنگ اور بے بو گیس ہے۔ اس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ڈیڑھ گنا ہے۔ اپنے گرام سالمی حجم کے برابر لی جائے تو اس کا وزن ۷۲/۲۶ گرام ہوتا ہے۔ اس کی تپش فاصل ۳۱ و ۳۵ ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) -۵۶° پر پگھلتا ہے۔ اور اس کا بخاری دباؤ ۳ و ۵ گرات ہوا ہے۔ ٹھوس کا بخاری دباؤ -۷۹° پر اگڑا ہوا ہے۔

لیج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۰ پر ۱.۹۵ ہے۔ ۰ پر اس کا بخاری تناؤ ۳۵ و ۴ گرات ہوا ہے ہوتا ہے اور ۲۰° پر پہنچ کر ۵۹ گرات ہوا ہے۔ بنا بریں اس کو لیج حالت پر برقرار رکھنے کے لئے ضروری ہے کہ بہت مضبوط فولادی استوانوں میں رکھا جائے۔ اس کی بڑی بڑی مقداریں جو اکثر الکولی اُبال کے برتنوں سے جمع کر لی جاتی ہیں اسی طرح کے استوانوں میں بھرتی ہیں اور آب جوش (سوڈا واٹر) وغیرہ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں۔

لیج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اگر کھلے

برتن میں اُنڈیل دیا جائے تو وہ اپنی ہی بخیر سے اپنی ذات کو اس قدر ٹھنڈا کر دیتا ہے کہ سفید برف کا سا مادہ بن جاتا ہے۔ برتن کی بجائے یہ کام کپڑے کے پتیلے سے لیا جائے تو بہتر نتیجہ پیدا ہوتا ہے کیونکہ کپڑا حرارت کے لئے غیر موصل ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو -۷۹° پر بلا اِمانعت بخیر ہوتی ہے جس کی توجیہ یہ ہے کہ اس تپش پر

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا بخاری دباؤ اکرو ہوائی ہے اور گرد و نواح کی حرارت، پیش کو ترقی دے کر نقطہ اماعت (۵۶) پر لانے میں کام آنے کی بجائے، حرارتِ بخیر کے طور پر صرف ہو جاتی ہے۔

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ دارالتجربہ میں مبرد کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اور برتن کے ساتھ قریبی تماس پیدا کرنے کے لئے اکثر ایٹھر (Ether) اس کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔ اس سے ۸۰° تک تبرید ہو جاتی ہے۔ اور پارے کا نقطہ اماعت چونکہ ۳۰° ہے اس لئے پارا اس آمیزہ کے ذریعہ بہت آسانی سے جم جاتا ہے۔

تپشوں کے اختلاف سے کیمیائی تعامل کی رفتار میں جو فرق پیدا ہو جاتا ہے اُس کی توضیح کے لئے آمیزہ مذکور بالا سے بخوبی کام لیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ ۳۰° جہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لے کر آمیزہ مذکور سے ٹھنڈا کرو اور اس میں سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا ڈال دو۔ دیکھو تعامل نام کو بھی محسوس نہیں ہوتا۔ اب ترشہ کی پیش میں ترقی ہونے دو۔ دیکھو اب تعامل دم بدم تیز ہوتا جاتا ہے اور آخر کار دھماکو شدہی تک نوبت پہنچ جاتی ہے۔

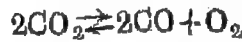
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ۱۵° پر ۷۰° حر دباؤ کے ماتحت اپنے مساوی الحجم پانی میں حل ہوتا ہے۔ اور چار پانچ گزات ہوائیہ دباؤ تک ہنری کا کلیہ اس کی حل پذیری پر بخوبی جاری ہو سکتا ہے۔ ۸ - ۱۰ گزات ہوائیہ کے ماتحت تیار کیا ہوا،



کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا آبی محلول انگریزی میں سوڈا واٹر (Soda water) کے نام سے مشہور ہے اور اسے کاربونیٹڈ واٹر (Carbonated water) بھی کہتے ہیں۔ ہمارا ہندوستان چونکہ سرتاپا غلامانہ تقلید کی زنجیروں میں جکڑا ہوا ہے یہاں اس کے لئے کوئی ہندوستانی نام وضع نہیں ہوا اور بہ تغیر تلفظ سوڈا واٹر ہی مستعمل ہو گیا ہے۔ ہاں ایران میں البتہ اس کو آب جوش کہتے ہیں۔

کیمیائی خواص :-

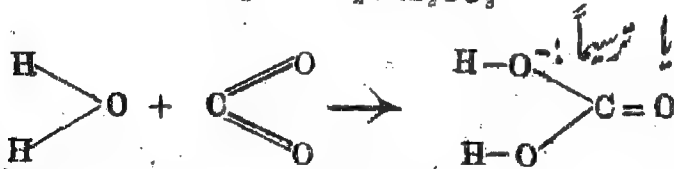
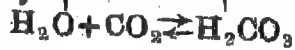
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) قیام پذیر مرکب ہے۔ چنانچہ ۷۰ مر دباؤ کے ماتحت ۲۰۰۰ پر اس کا بجوگ ۱۵۸ فی صدی تک پہنچتا ہے۔ پھر ۲۲۰۰ پر ۷۹ اور ۲۵۰۰ پر ۱۵۶ فی صدی ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے اس کی قیام پذیری کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ پانی کی قیام پذیری کے قریب قریب ہے۔ بجوگ کا اندازہ حسب ذیل ہوتا ہے :-



وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں اگر جلا کر ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ کے جوف ڈلے میں داخل کی جائیں تو بخوبی جلتی رہتی ہیں۔ اور تیز شوخ شعلہ پیدا کرتی ہیں۔ چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) کا یہی حال ہے۔ ان دھاتوں کے احتراق سے دھاتی آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ اور کاربن (Carbon) آزاد ہوتا ہے۔ لیکن وہ دھاتیں جو جست اور لوہے کی طرح کمتر عامل ہیں ان کا یہ حال نہیں۔ چنانچہ اس قسم کی کوئی دھات کیسی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی رو میں گرم کی جاتی ہے تو اس گیس کی تحلیل کاربن کی آزادی کی

حد تک نہیں پہنچتی بلکہ دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کے ساتھ ساتھ دوسری چیز اس صورت میں کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) کہیں بنتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ براہ راست بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں ان کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ تو بالخصوص ترکیب کھاتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیئم (Potassium) سوڈیم (Sodium) کیلشیم (Calcium) وغیرہ کے آکسائیڈز (Oxides) اس خصوص میں خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ امتزاج کا نتیجہ ہر حال میں کاربونیٹ (carbonate) کی پیدائش ہے۔ ان واقعات سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ کیلشیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) جب حرارت کے عمل سے تحلیل ہوتا ہے تو یہ عمل کیوں متعکس ہو جاتا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ کافی ہو جاتا ہے تو تعامل کی سمت اٹ جاتی ہے اور تحلیل کی بجائے ترکیب حادث ہونے لگتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جب پانی میں حل ہوتا ہے تو ایک ناقیام پذیر سا ترشہ بنا دیتا ہے جو کاربونک (Carbonic) ترشہ کے نام سے موسوم ہے۔



یہ حقیقت میں بیٹا کاربونک (Metacarbonic) ترشہ ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا متجاوب آرتھو کاربونک (Orthocarbonic) ترشہ،  $C(OH)_2$  یا یہ شکل دیگر  $H_2CO_3$

ہونا چاہئے۔ لیکن یہ ٹرشہ وجود پذیر نہیں۔ اس مقام پر یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ انگریزی میں آپن ٹرشہ  $CO_2$  اکثر کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ لیکن  $CO_2$  کا یہ نام غلط اور محض غلط ہے۔  $CO_2$  محض آپن ٹرشہ ہے۔ اس سے کوئی ٹرشگانہ عمل سرزد نہیں ہو سکتا۔

## کاربونک ٹرشہ



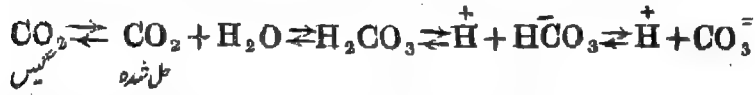
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا آبی محلول کمزور سے ٹرشگانہ خواص کا اظہار کرتا ہے۔ چنانچہ وہ برق کا موصول ہے لیکن بخوبی اس کو ایصال نہیں کرتا۔ رتس کو سُرخ کر دیتا ہے لیکن اس وضاحت کے ساتھ سُرخ نہیں کرتا جو طاقتور ٹرشوں کا خاصہ ہے۔ اس کا ضعف خواص صرف اسی ایک بات کا نتیجہ نہیں کہ اس کو آئیونائزیشن (Ionisation) کمتر لاحق ہوتا ہے بلکہ اس ضعف میں یہ واقعہ بھی بہت کچھ ذمیل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے معمولی محلول بہت ہلکے ہوتے ہیں۔ کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے آئیونائزیشن (Ionisation) کا انداز بیشتر حسب ذیل رہتا ہے:-



کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے آئیونائزیشن (Ionisation) کا یہ عالم ہے کہ عشرِ طبعی محلول میں اس ٹرشہ کے فی ہزار دو

سے بھی کمتر سالمات آئیونائز (Ionise) شدہ ہوتے ہیں۔ گیس اور اس کے محلول میں تعادل کی پیدائش کے شرائط حسب ذیل ہیں :-

حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بیشتر حصہ تو پانی میں محض طبیعی طور پر حل شدہ رہتا ہے اور تھوڑا سا حصہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربونک (Carbonic) ٹرشر کی شکل میں آ جاتا ہے۔ پھر اس حصہ کو جو ٹرشر کی شکل میں آگیا ہے آئیونائزیشن (Ionisation) لاحق ہوتا ہے اور بیشتر اسی انداز سے لاحق ہوتا ہے جو کمزور دو اساسی ٹرشوں کا خاصہ ہے۔ یعنی اس سے دو آئیونز (Ions)  $\text{H}^+$  اور  $\text{HCO}_3^-$  پیدا ہوتے ہیں۔ اور پھر  $\text{HCO}_3^-$  سے تھوڑا سا  $\text{CO}_3^{2-}$  بھی بن جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے محلول میں چار تعادل پیدا ہوتے ہیں جو ایک دوسرے پر موقوف رہتے ہیں۔ چنانچہ



جب محلول گرم کر دیا جاتا ہے تو غیر متیزج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کی شکل میں خارج ہوتا ہے اور یہ واقعہ سب کے سب تعادلوں کو توڑ دیتا ہے۔ اس لئے ٹرشر کے آئیونز (Ions) باہم ترکیب کھا کر ٹرشر کے سالمات پیدا کرتے ہیں اور پھر ان سالمات کو تحلیل لاحق ہوتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ بہت جلد مندرجہ بالا تمام تعادل اٹک جاتے ہیں اور اسی طرح آخر کار سب کی سب گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اب واقعات کے دوسرے پہلو پر غور کرو۔ جب ٹرشر کے محلول میں کوئی ایسی اساس ملا دی جاتی ہے جس سے

ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) کے آئیونز (Ions) حادث ہو سکتے ہیں تو ترشہ کے ہائیڈروجن آئیونز (Hydrogen ions) 'اساس' کے پیدا کئے ہوئے ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) آئیونز (Ions) کے ساتھ ترکیب کھا کر، پانی بنا دیتے ہیں اور اس طرح خود غائب ہو جاتے ہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہوتا ہے کہ مندرجہ بالا تعاملوں میں اقداماً حرکت پیدا ہو جاتی ہے۔ اور جب تک اساس کی مقدار معادل کے نصف سے تعامل کر کے سب کاسب مادہ  $\text{HCO}_3$  میں تبدیل نہیں ہو جاتا یہ حرکت برابر جاری رہتی ہے۔ ہاں یہ البتہ ضروری ہے کہ اس  $\text{HCO}_3$  کا تعلق اب اساس کے مثبت آئیونز (Ions) کے ساتھ ہوتا ہے۔ اس کے بعد اگر اساس کی مقدار معادل کامل تک پہنچا دی جائے تو حاصل  $\text{CO}_3$  ہونا چاہیے۔

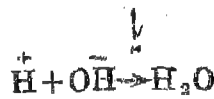
نمک

کاربونک (Carbonic) ترشہ دو اساسی ترشہ ہے۔ اس لئے اس سے نمکوں کے دو سلسلے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی طبعی اور ترشٹی۔ طبعی نمکوں کو کاربونیٹس (Carbonates) اور ترشٹی نمکوں کو بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) یا ترشٹی کاربونیٹس کہتے ہیں۔

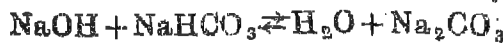
کاربونیٹس اور بائی کاربونیٹس

جب کسی اساس مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے محلول میں کاربونک (Carbonic) ترشہ کا آبی محلول بہ افراط

دیا جاتا ہے، یا جیسا کہ عام معمول ہے جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) براہ راست قلمی کے محلول میں گزارا جاتا ہے، تو پانی بنتا ہے اور سوڈیم (Sodium) کا ترشہ کاربونیٹ (بائی کاربونیٹ Bicarbonate) بن کر محلول میں رہ جاتا ہے۔



یہ بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) اصطلاحاً تو ترشہ نک ہے لیکن اس کا محلول تبدیل ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ بجوگ جو  $\text{HCO}_3^-$  کا موجب ہونا چاہئے نہایت خفیف سا لاحق ہوتا ہے۔ اگر اس بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) کے محلول میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بقدری معادل ملا دیا جائے تو طبعی کاربونیٹ (Carbonate) حاصل ہوتا ہے۔



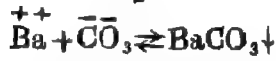
طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کا محلول ان تمام نمکوں کے محلولوں کی طرح جو طاقتور اساس اور کمزور ترشہ پر مشتمل ہوتے ہیں قلوباء تعال کرتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ  $\text{HCO}_3^-$  پیدا کر دینے کا رجحان مندرجہ بالا آئیونک (Ionic) عمل میں قابل احساس تعاکس پیدا کر دیتا ہے اور  $\text{HCO}_3^-$  بجائے خود آئیونائزیشن (Ionization) کو بہت خفیف سا قبول کرتا ہے۔

طبعی کاربونیٹس (Carbonates) پانی میں نائل پذیر  
ہیں۔ پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور امونیم  
(Ammonium) کے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) البتہ اس عموم  
سے مستثنیٰ ہیں۔ نائل پذیر طبعی کاربونیٹس (Carbonates)  
بطریق ترتیب حاصل ہو سکتے ہیں بشرطیکہ مناسب آئیونز  
(Ions) کام میں لائے جائیں۔ مثلاً:-



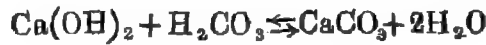
روپ

یا



روپ

بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) اور  
کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) کے آبی محلولوں کے  
ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تعامل کا بھی  
یہی انداز ہے:-

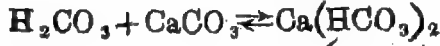


روپ

یہ ترتیبیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)  
کے لئے مابہ تشخیص کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں  
ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تخمین میں بھی ان سے استفادہ  
کیا جاتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی افراط  
کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کو کیلیم بائی کاربونیٹ  
(Calcium bicarbonate) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہ ترششی  
نمک طبعی نمک سے زیادہ حل پذیر ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اکثر

”چونے“ کی اچھی خاصی مقداریں قدرتی پانیوں میں حل شدہ موجود رہتی ہیں۔ یعنی قدرتی پانیوں میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے اور وہ ”چونے“ کو پانی میں حل کر دیتا ہے (دیکھو پانی کا بھاری پن)۔



اس تعامل میں تھاکس کا اچھا خاصا مہرجان ہے۔ اس لئے سب کے سب کاربونیٹ (Carbonate) کو بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) میں بدل دینے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی اچھی خاصی افراط دھکار ہوتی ہے۔

اسی طرح لوہے (دیکھو فولادی پانی جس میں  $\text{FeCO}_3$  حل شدہ موجود ہوتا ہے)، میگنیشیم، اور جست کے کاربونیٹس (Carbonates) بھی پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ قدرتی طور پر ان تمام کاربونیٹس (Carbonates) کو اس وسعت کے ساتھ جو حل، نقل مکان، اور ترسیب کے واقعات پیش آتے رہتے ہیں وہ حقیقت میں اسی تعامل کے اقدام و تھاکس کا نتیجہ ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مفاد:-

ہم پہلے بتا چکے ہیں کہ یہ گیس آب جوش کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس مرکب کے اور مصارف بھی ہیں۔ چنانچہ سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate)  $\text{NaHCO}_3$  کی صنعت میں اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  کی صنعت میں اس کی بہت بڑی بڑی مقداریں صرف ہوتی ہیں۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) ٹبل روٹی بنانے میں اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کپڑے دھونے میں کام آتا ہے۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ سفیدہ کی صنعت میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سفیدہ سیسے کا ایک اساسی کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔  

$$\text{Pb}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) چونکہ کامل طور پر آکسائیڈ (Oxidised) چیز ہے اس لئے احتراق پذیر نہیں۔ اور چونکہ وہ بہت قیام پذیر ہے اس لئے معمولی احتراق پذیر چیزیں اس میں آکر بجھ جاتی ہیں۔ ہوائے اس کی احتراق انگیزی کی خاصیت سلب کر لینے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تھوڑا سا فی صدی تناسب بخوبی کفایت کرتا ہے۔ چنانچہ اسی واقعہ پر آگ بجھانے کا انتظام بنی ہے۔ یعنی ایک ایسے حوض میں جو باسانی ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جاسکتا ہے سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کا ملکایا محلول رکھا رہتا ہے۔ اور اس محلول کے ساتھ ایک بوتل میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی موجود ہوتا ہے۔ جب یہ حوض الٹ دیا جاتا ہے تو ترشہ بہ کر محلول مذکور میں آ جاتا ہے اور ان دونوں کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔



جب محلول میں کا مایع اس گیس سے سیر ہو جاتا ہے تو پھر باقی گیس اوپر آکر محلول پر دباؤ ڈالتی ہے اور محلول کو دبا کر زور سے نکاس نلی کے رستے باہر لاتی ہے۔ اس طرح محلول سے جو دھار پیدا ہوتی ہے وہ آگ بجھانے میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ محلول اس مطلب کے لئے اپنے مساوی حجم پانی کی نسبت زیادہ موثر ثابت ہوتا ہے۔ اس کی وجہ محض یہ ہے کہ محلول کے ساتھ ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی آگ کے

حیڑ میں پہنچ جاتا ہے اور وہاں کی ہوا سے اُس کی احتراق انگیزی کی خاصیت سلب کر لیتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو جو سب سے زیادہ عجیب و غریب تغیر لاحق ہوتا ہے وہی غالباً بنی نوع انسان کے لئے سب سے زیادہ سودمند ہے اور لطف یہ ہے کہ اسی کی ماہیت سب سے کمتر معلوم ہے۔ یہ تغیر اُس تعامل کا نتیجہ ہے جس کے ذریعہ نباتات اس گیس کو غذا کے طور پر کام میں لاتے ہیں۔

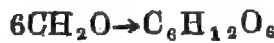
### کاربن ڈائی آکسائیڈ بہ حیثیت غذا کے نباتات

وہ ننھے ننھے سے خانے جن پر نباتات کی ساخت مبنی ہے اُن کی دیواریں سیلولوز (Cellulose) یعنی  $(C_6H_{10}O_5)_n$  کی بنی ہوتی ہیں۔ اور خانوں کے اندر نشاستہ  $(C_6H_{10}O_5)_n$  کے باریک باریک سے دانے ہوتے ہیں۔ یہ دانے نباتات کے خاص خاص حصّوں میں بالخصوص دستیاب ہوتے ہیں۔ اور پھلوں میں تو شکریں یعنی  $C_6H_{12}O_6$  اور  $C_{12}H_{22}O_{11}$  بھی موجود ہوتی ہیں۔ علاوہ میں نباتات میں پروٹینز (Proteins) کا وجود بھی لازم ہے اور یہ چیزیں کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، اور فاسفورس (Phosphorus) پر مشتمل ہیں۔ پھر نباتات کی غذا کے لئے ضروری ہے کہ وہ نباتات کو یہ عناصر ہم پہنچائے۔ ان کے علاوہ پوٹاشیم (Potassium) کے مرکبات بھی نباتات کے لئے ضروری ہیں۔

جڑوں اور تنوں کے رستے پانی کی بڑی بڑی مقداریں نباتات میں سرایت کرتی رہتی ہیں اور ان کے ساتھ ساتھ

ناپیدرجن گندک فاسفورس (Phosphorus) اور پلوٹاسیم کے حل پذیر مرکبات کی کافی مقادیر بھی نباتات کے وجود میں پہنچ جاتی ہیں۔ لیکن نباتات کو ان اشیاء کے علاوہ کاربن کی بھی ضرورت ہے اور کاربن اس مطلب کے لئے ایسی حالت میں ہونا چاہئے کہ نباتات میں جذب ہو سکتا ہو۔ نباتات کو اس حالت کا کاربن کڑھ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں بہم پہنچتا ہے۔ اور نباتات میں اُن ننھے ننھے سوراخوں کے رستے داخل ہوتا ہے جو پتوں کی سطوح زیریں میں بالخصوص موجود ہوتے ہیں۔

ضوابط  $CO_2$  اور  $C_6H_{10}O_5$  کے مقابلہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو نباتات کا غذا کے طور پر جزو بدن بنانا عمل تحویل پر موقوف ہونا چاہئے۔ واقعہ یہ ہے کہ پتوں کا سبز مادہ اور اُن کا پروٹوپلازم (Protoplasm) دونوں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ اس تعامل کے متعلق علماء کا ظن غالب یہ ہے کہ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ تحویل ہو کر فارم ایلڈیہائیڈ (Formaldehyde)  $CH_2O$  بن جاتا ہے۔ اور پھر فارم ایلڈیہائیڈ وہ چیز ہے کہ اس سے دارالبخیرہ میں بھی شکر بن سکتی ہے:-



شکروں کے علاوہ دیگر مرکبات، مثلاً نشاستہ اور سیلولوز (Cellulose) ہیں جن کو نباتات بمقدار کثیر تعمیر کرتے رہتے ہیں۔ ان کے متعلق بھی یہی باور کیا جاتا ہے کہ ان کی تعمیر بھی اسی قسم کے تعاملوں کا نتیجہ ہے۔ وہ تعامل جن پر نباتات

کا یہ فعل بہ بیست مجموعی مشتمل ہوتا ہے اگر ان کی تفصیل و ترتیب کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہم کیمیائی تغیر کو سرسری طور پر مندرجہ ذیل حرکیاتی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



یہ اعداد سرسری طور پر اس توانائی کی مقدار کو تعبیر کرتے ہیں جو سیلولوز (Cellulose) کی پیدائش کے لئے ہم پہنچی چاہیے۔ اور دیگر مرکبات کی پیدائش کے لئے توانائی کی جو مقداریں درکار ہیں وہ بھی اسی رتبہ کی ہیں۔ پھر سوال یہ ہے کہ توانائی کی یہ کثیر مقدار نباتات کو کہاں سے میسر آتی ہے؟ اس سوال کا جواب تلاش کرنے کے لئے یہ امر نگاہ میں رہنا چاہیے کہ تعامل مذکور صرف اس وقت حادث ہوتا ہے جب کہ آفتاب کی روشنی بھی حیز تعامل میں موجود ہو۔ چنانچہ پانی کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر کر کے اس میں سترپتے رکھ دیئے جائیں اور یہ پانی آفتاب کی روشنی میں رکھا ہو تو آکسیجن آزاد ہونا شروع ہو جاتی ہے اور جمع کی جاسکتی ہے۔ لیکن اگر یہ پانی ایسی تاریکی میں رکھ دیا جائے کہ وہاں تک شعاع آفتاب کا نفوذ ممکن نہ ہو تو پھر یہ نتیجہ پیدا نہیں ہوتا۔

واقعہ یہ ہے کہ اس تعامل میں جو کثیر مقدار توانائی کی جذب ہوتی ہے، اور جس کو مساوات میں ہم نے حرارت سے تعبیر کیا ہے، وہ آفتاب کی روشنی سے ہم پہنچی ہے۔ یہاں یہ امر بھی ذکر کے قابل ہے کہ حیوانات کی طرح نباتات بھی آکسیجن سے استفادہ کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں۔ لیکن نباتات کا یہ فعل دن کی روشنی میں اس پہلے فعل سے دب جاتا ہے اور محسوس

نہیں ہوتا۔ ہاں تاریکی میں البتہ بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔  
توانائی جس سے دنیا کا کاروبار چلتا ہے بیشتر دو ماخذوں سے  
بہم پہنچتی ہے۔ ایک پانی کی طاقت سے اور دوسرے لکڑی کے  
احتراق سے یا معدنی کوئلے کے احتراق سے کہ وہ بھی لکڑی ہی کی  
بدلی ہوئی شکل ہے۔

پانی بخار سے آتا ہے اور بخار کو آفتاب کی حرارت  
پیدا کرتی ہے۔ یہ بخار مجتمع ہو کر مینہ کی شکل اختیار کرتا ہے اور  
اس طرح پانی ہو کر آخر کار دریاؤں میں پہنچ جاتا ہے۔

لکڑی اور کوئلے میں جو کچھ حرارت کا ماخذ ہے وہ بخوبی ظاہر  
ہے۔ لکڑی بیشتر سیلولوز (Cellulose) یعنی  $(C_6H_{10}O_5)_2$  پر مشتمل ہے۔  
اور جب لکڑی جلتی ہے تو اس سے تین چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔  
یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، پانی، اور حرارت۔  
دوسرے لفظوں میں اس واقعہ کو یوں سمجھنا چاہئے کہ لکڑی کا  
احتراق، تعامل مذکور بالا کا عکس ہے۔ یعنی



اور اس سے ظاہر ہے کہ آفتاب کی روشنی نباتات کی وساطت  
سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی جمع کرتی ہے۔  
پھر توانائی بہ شکل ضیاء بہم پہنچاتی ہے اور ہمارے لئے لکڑی اور  
آکسیجن پیدا کرتی ہے۔ پھر اس کے بعد جب لکڑی اور آکسیجن کے  
کیمیائی تعامل سے احتراق حادث ہوتا ہے (یعنی لکڑی جلتی  
ہے) تو وہ ابتدائی چیزیں ہمیں پھر واپس مل جاتی ہیں اور  
وہ توانائی جو ابتداءً لکڑی کی تخلیق میں صرف ہوئی تھی وہ  
حرارت کی شکل میں ہمارے پاس آ جاتی ہے۔ پس ہمارے  
توانائی حاصل کرنے کے دونوں ماخذ درحقیقت ایک ہی

اصل، یعنی اشعۂ آفتاب، کے شاخصانے ہیں۔  
 نباتات کے نشاستہ کو جلا دینے کی بجائے اگر ہم غذا کھا کر  
 ہضم کریں تو اس صورت میں اس کو ایک تغیر نہیں بلکہ متعدد  
 تغیرات لاحق ہوتے ہیں۔ لیکن تغیرات کے آخری نتائج اس صورت  
 میں بھی قہری ہیں یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)  
 اور پانی جو ہمارے پیچھے پھڑوں اور ہماری جلدوں کے رستے خارج  
 ہوتے ہیں اور ان کے علاوہ ایک حرارت اور دوسرے توانائی کی وہ  
 دیگر اشکال جو حیوانی جسم میں حادث ہوتی رہتی ہیں۔ پھر اس  
 سے ظاہر ہے کہ ہم اپنے اعصاب سے کام لیں، یا بھاسپ کا  
 انجن کام میں لائیں، یا پن چکر استعمال کریں، ہر حال میں توانائی  
 کا اصلی ماخذ وہی ضیائے آفتاب ہے۔

اس بات کو نظر انداز نہ کرنا چاہیے کہ محض کوئلے ہی کا وجود  
 توانائی کی ذخیرہ گاہ نہیں بلکہ کوئلے کا مادہ اور ہوا کی آکسیجن دونوں  
 اس میں برابر کے حصہ دار ہیں۔ ہمارا کرہ ہوائی اگر آکسیجن کی  
 بجائے کاربن اور اس کے مرکبات پر مشتمل ہوتا تو اس صورت  
 میں ہم اپنی حسب عادت کوئلے کے ذخیروں کی جگہ آکسیجن سے، اور  
 آکسیجن کے مرکبات، کو تصور کرتے اور پھر یقیناً ہم یہی کہتے کہ  
 قدرت نے ہمارے لئے آکسیجن کے وجود میں توانائی ذخیرہ کی ہے۔  
 اور آکسیجن ہی کے وجود میں ہم اس کو خریدنے بھی۔ موجودہ حالت  
 میں ہم توانائی کو عادتاً کاربن کے وجود میں تلاش کرتے ہیں اور  
 کہتے بھی یہی ہیں کہ اسی مادہ سے ہمیں توانائی ہم پہنچتی ہے۔ لیکن  
 اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ ہمارے تصور کا یہ مخصوص انداز  
 محض ہماری عادت کا فریب ہے اور اس عادت کی تخلیق اس  
 بات کا نتیجہ ہے کہ آکسیجن ہمیں مفت ہم پہنچتی ہے اور کوئلے،  
 لکڑی، وغیرہ، وغیرہ، خریدنا پڑتے ہیں۔

## ضیاء کیمیائی عمل

تہیں یاد ہوگا کہ کیمیائی تعاملات میں ضیاء، اشیاء، تعامل کو، مائلانہ مدد دیتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کلورین (Chlorine) کے آمیزہ پر جو عمل، ضیاء سے سرزد ہوتا ہے اور ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ کے آبی محلول پر ضیاء جو کچھ اثر کرتی ہے وہ علم کیمیا کے متعارف واقعات ہیں۔ یہ تعامل توانائی، زائے ہیں اور مناسب حالات کے ماتحت خود بخود حادث ہوتے ہیں۔ لیکن ضیاء کی کیمیائی کارگزاری اسی سرحد پر ختم نہیں ہوتی بلکہ ضیاء بعض کیمیائی تعاملوں کے حدوث کی واقعی علت اقلی بھی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے تعاملوں میں ضیاء اس طرح کیمیائی تغیر پیدا کرتی ہے کہ خود فی الواقع بمقدار کشیر صرف ہو جاتی ہے۔ چنانچہ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کو آفتاب کی روشنی میں رکھ دینے سے جو تحلیل لاحق ہوتی ہے وہ اسی قسم کے تعامل کا نتیجہ ہے۔ اور نباتات کے وجود میں نشاستہ وغیرہ کی پیدائش جس کا ذکر ہم نے تقریر بالا میں کیا ہے وہ بھی اسی نوعیت کے تعامل کی مثال ہے۔

ضیاء کی کیمیائی کارگزاری کے متعلق یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ ضیاء کی ہر طول کی موجیں، یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ضیاء کے تمام رنگ، ہر حال میں یکساں موثر ہیں۔ اور یہ بھی خیال نہ کرنا چاہئے کہ خاص خاص طولوں کی موجیں کیمیائی عاملیت میں بالخصوص ممتاز ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ خاص خاص چیزوں پر خاص خاص طولوں کی موجیں بالخصوص اثر کرتی ہیں۔ چنانچہ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کی

تحلیل کے لئے سبز اور آسمانی رنگ ضیاء بہت عامل اور سُرخ ضیاء اس کے لئے تقریباً بے اثر ہے۔ اور وہ تعامل جس میں نباتات کا سبز مادہ بروئے کار آتا ہے اُس میں کیمیائی تغیر کی پیدائش سُرخ اور زرد ضیاء کی عاملیت کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ نباتات اگر آسمانی رنگ ضیاء کے سامنے (مثلاً آسمانی رنگ شیشہ سے ڈھک کر) رکھ دئے جائیں تو وہ اپنے ارد گرد کی ہوا میں سے ذرا سا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی جذب نہیں کر سکتے۔

آنکھ کے پردہ شبکیہ میں جو کیمیائی اشیاء موجود ہیں معلوم ہوتا ہے کہ وہ اُن اشیاء کی مشابہ ہیں جو نباتات کے پتوں میں ہوتی ہیں۔ چنانچہ ان پر بھی سُرخ اور زرد ضیاء ہی کا سب سے زیادہ اثر ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ سرتاپا یکساں شدت کی قرح ہو اور اُسے کوئی نباتات یا کوئی انسانی نگاہ دیکھے تو سُرخ اور زرد حصوں میں وہ قرح سب سے زیادہ شوخ معلوم ہوگی اور آسمانی رنگ سرے کی طرف اُس کا اچھا خاصا حصہ محض خیر مرئی رہ جائیگا۔ دوسری طرف یہ حال ہے کہ اگر کسی ایسی آنکھ کا وجود ممکن ہو کہ اُس میں شے عامل کی جگہ سیلور کلورائیڈ (Silver chloride) نے لے رکھی ہو تو اُس کے لئے قرح مذکور کا وہ سرا جو سُرخ رنگ کی طرف ہے یقیناً غیر مرئی ہوگا اور آسمانی رنگ سرا اور ماورائے بنفشتی اُس کو سب سے زیادہ شوخ نظر آئے گا۔



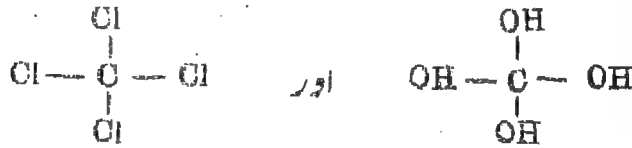
# کاربن ٹیٹراکلورائیڈ کے کلورائیڈز

## کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

Carbon tetrachloride

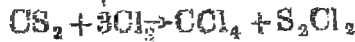


اس مرکب کو ترکیب کے اعتبار سے ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ گویا موہوم آرتھوکاربونک (Orthocarbonic) ترشہ  $\text{C}(\text{OH})_4$  کا کلورائیڈ (Chloride) ہے جو اس طرح پیدا ہوا ہے کہ ترشہ مذکور کی ترکیب میں چاروں ہائیڈروکسل (Hydroxyl) اسیلوں کی جگہ کلورین (Chlorine) کے چار جوہروں نے لے لی ہے۔ چنانچہ ترسیما



صنعتی تیاری :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ذرا سی آئیوڈین (Iodine) حل کر کے اور پھر اس آمیزہ میں خشک کلورین (Chlorine) کی رد گوار کر تیار کیا جاتا ہے۔ آئیوڈین تعامل میں محض متاسی عامل کا کام دیتی ہے :-



اس حاصل شدہ آمیزہ میں سے کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

(Carbon tetrachloride) پہلے کشید کر لیا جاتا ہے کیونکہ اس کا نقطہ جوش پست تر (۲۴) ہے۔ اور پھر سلفر مانوکلورائیڈ (Sulphur monochloride)  $S_2Cl_2$  کو خالص کر کے، ریڈ کے ولکنائیئر (Vulcanise) کرنے کے لئے رکھ لیا جاتا ہے۔ سلفر مانوکلورائیڈ (Sulphur monochloride) کا نقطہ جوش ۱۳۶° ہے۔ اس لئے کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) اس سے آسانی جدا ہو سکتا ہے۔

خواص :-

کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) بے رنگ مائع ہے۔ دھنیاں کو، تارکول کو، اور بہت سے دیگر نامیاتی مرکبات کو، حل کر لیتا ہے۔ صنعت کے کاموں میں آدن میں سے، اسی کے بنے ہوئے موت وغیرہ میں سے، تیل پیدا کرنے والے بیجوں میں سے، اور ہڈیوں میں سے تیل اور جبری جدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کام گیسولین (Gasoline) اور بنزین (Benzene) سے بھی لیا جاتا ہے۔ لیکن یہ دونوں چیزیں اشتعال پذیر ہیں۔ اس بناء پر کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) اس مطلب کے لئے ترجیح کی نظر سے دیکھا جاتا ہے۔

کاربونا (Carbona) جو کپڑوں، دستانوں، اور جوتوں کے دھبے دور کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، حقیقت میں بنزین (Benzene) ہے جس میں اس قدر کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) ملا دیا ہوتا ہے کہ آمیزہ اشتعال پذیر ہو جاتا ہے۔

آگ بجھانے کی وہ چیزیں جو پائیرین (Pyrene) کے نام

سے مشہور ہیں اُن کا جزوِ اعظم یہی کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) ہے۔ جلتی ہوئی آگ کے شعلوں پر ڈالنے سے مائع کو تبخیر ہوتی ہے اور مائع کی تبخیر میں حرارت کے صرف ہو جانے سے جلتے ہوئے مادہ کی پیش گھٹ جاتی ہے۔ علاوہ بریں مائع کا بخار ہوا کی جگہ لے لیتا ہے اور آکسیجن کے بہم نہ پہنچنے سے احتراق رک جاتا ہے۔

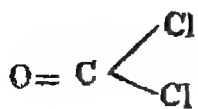
## کاربونیل کلورائیڈ

Carbonyl chloride

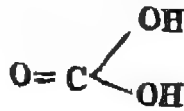


اس مرکب کو فاسجین (Phosgene) بھی کہتے ہیں۔ فاس (Phos) یونانی لفظ (φωσ) ہے جس کے معنی ضیاء کے ہیں۔ اور جین (Gene) یونانی لفظ جینان (γεννα) سے مشتق ہے۔ جینان کا ماضی سنسکرت کا وہی لفظ ہے جس سے اردو کے لفظ جننا کا اشتقاق ہوا ہے۔ یہ ہیئت مجموعی فاسجین (Phosgene) سے لفظاً ضیاء زائیدہ مراد ہے۔ اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ضیائے آفتاب کا عاملانہ اثر اس کی تخلیق کا موجب ہوتا ہے۔

یہ مرکب ترکیب کے اعتبار سے میٹا کاربونیٹ (Metacarbonio)  $\text{CO}(\text{OH})_2$  کا کلورائیڈ (Chloride) تصور ہونا چاہیے۔ چنانچہ ترسیماً

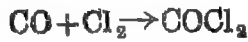


اور



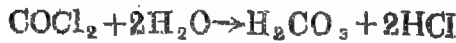
### صنعتی تیاری :-

صنعتی پیمانہ پر کاربونیل کلورائیڈ ( Carbonyl chloride )  
تیار کرنے کے لئے کاربن موناکسائیڈ ( Carbon monoxide ) اور  
کلورین کا آمیزہ حیوانی کوئلے پر گزارا جاتا ہے۔ تعامل میں  
حیوانی کوئلہ تھامی عامل کا کام دیتا ہے :-



### خواص :-

یہ مرکب، الیج ہے جو ۸° پر جوش کھاتا ہے۔ اس سے  
گلوگیر بُو آتی ہے۔ بنزین ( Benzene ) میں اور بعض دیگر ہائیڈروکاربنز  
( Hydrocarbons ) میں حل پذیر ہے۔ جب پانی کو چھوتا  
ہے تو فوراً ہائیڈرولائیز ( Hydrolyse ) ہو جاتا ہے اور کاربونک  
( Carbonic ) ترشہ اور ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) ترشہ  
بنا دیتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی ایک بین شہادت ہے کہ اس  
مرکب کو میٹا کاربونک ( Meta carbonic ) ترشہ کا کلورائیڈ  
( Chloride ) متصور ہونا چاہیئے :-



### یوریا

Urea



اس مرکب کا ذکر اس مقام پر اس لئے ضروری ہے کہ  
وہ کاربونیل کلورائیڈ ( Carbonyl chloride ) سے پیدا

ہوتا ہے۔ چنانچہ امونیا (Ammonia) اور کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) جب ٹولوین (Toluene) میں حل کر کے بمقدار مناسب باہم ملائے جاتے ہیں تو ان کے تعامل سے یوریا (Urea) پیدا ہوتا ہے جو ایک نہایت دلچسپ کیمیائی چیز ہے۔



امونیا (Ammonia) باغراط ہونی چاہئے تاکہ تعامل میں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے اس کے ساتھ ترکیب کھا جائے۔ پھر اس اعتبار سے کیمیائی تعامل کی مکمل تبصیر حسب ذیل ہو جائیگی :-



یوریا (Urea) سفید قلمی ٹھوس ہے۔ الکول اس کو حل کر لیتا ہے اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو حل نہیں کرتا۔ اس بناء پر ہم یوریا (Urea) کو الکول سے دھو کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) سے جدا کر سکتے ہیں۔ اور پھر کشید کر کے اس کو الکول سے حاصل کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

اس مرکب کی پیدائش پر غور کرو۔ اس کی تالیف میں کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) اور امونیا (Ammonia) کے تعامل سے کام لیا گیا ہے۔ اور ان دونوں چیزوں کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے اپنے اجزائے ترکیبی سے تیار ہو سکتی ہیں۔ پس اگر یہ تعامل سلسلہ کا آخری تعامل تصور کر لیا جائے تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہم نے یوریا (Urea) کو اس کے عناصر ترکیبی سے تعمیر کر لیا ہے۔

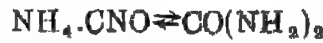
یہ مرکب اُس وقت بھی بخوبی معلوم تھا جب کہ ابھی اس کی تالیف کا کوئی قاعدہ علماء کی نگاہ میں نہ آیا تھا۔ بلکہ اُس وقت سے ایک رات پہلے دنیا اس کے وجود سے آشنا ہو چکی تھی۔ چنانچہ حیوانی جسم کے نائٹروجن دار مرکبات کی تحلیل کا خاص الخاص حاصل یہی مرکب ہے اور حیوانات کے باقی فضلات میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب ایک صنعتی نامیاتی مرکب تصور کیا جاتا تھا اور اس تصور کا مدار علیہ یہ خیال تھا کہ صرف حیوانی قوت حیات ہی اس کی تخلیق پر قادر ہو سکتی ہے۔ لیکن آخر کار ۱۸۲۸ء میں وہلر نامی ایک کیمیا دان اس کی صنعت میں کامیاب ہو گیا۔ یہ پہلی کامیابی تھی جو ارباب کیمیا کو ایک حقیقی "نامیاتی" چیز کی تیاری میں حاصل ہوئی اور واقعہ یہ ہے کہ اس کی تیاری نے پھر اس قسم کے بہت سے نئے نئے اکتشافات کا دروازہ کھول دیا۔ چنانچہ ۱۸۴۰ء کے قریب قریب آ کر تو وہ زمانہ بھی آ گیا کہ نامیاتی کیمیا جس کا ایک ایک مُنکثہ "اسرار حیات" کی کار فرمائی تصور کیا جاتا تھا اپنے اُس موہوم مرکز سے ہٹ کر محض کاربن کے مرکبات کی کیمیا تصور ہونے لگی۔ اور یہ ظاہر ہے کہ کاربن کے مرکبات کی کیمیا حقیقت میں غیر نامیاتی کیمیا ہی کی ایک شاخ ہے۔

### دوہلر کا طریق تالیف :-

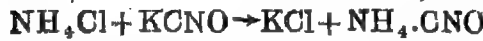
دوہلر نے یوریا (Urea) کی تالیف میں امونیئم سائیائیٹ (NH<sub>4</sub>CNO (Ammonium cyanate)) سے کام لیا ہے اور یہ ایک ایسا مرکب ہے جس کی تیاری میں افعال حیات کے

پیدا کئے ہوئے مرکبات میں سے کسی ایک مرکب کے بھی ہم شرمندہ احسان نہیں۔

جب امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) خود یا امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کا اور پوٹاشیئم سائیائیٹ (Potassium cyanate) کا پانی میں حل کیا ہوا آمیزہ، کچھ دیر تک نرم نرم آنچ سے گرم کیا جاتا ہے تو امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) کو اندرونی سالمی تغیر لاحق ہوتا ہے۔ اور پھر جب بالیج ٹھنڈا ہوتا ہے تو یوریا (Urea) کی لمبی لمبی مشوری قلمیں بن جاتی ہیں۔ چنانچہ پہلی صورت میں :-



اور دوسری صورت میں :-



اور پھر



چونکہ تعامل متعکس ہے اس لئے تقریباً چار پانچ فی صدی امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) نا متغیر رہ جاتا ہے۔

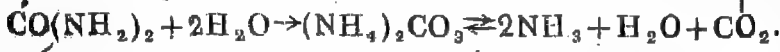
امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) اور یوریا (Urea) اپنے کیمیائی خواص کے اعتبار سے بالکل مختلف اور جداگانہ چیزیں ہیں۔ چنانچہ امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) نمک ہے اور نمک بھی ایسا کہ بہت آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اور یوریا (Urea) کا یہ حال ہے کہ وہ کسی طرح بھی نمک کی حد میں نہیں آسکتا بلکہ وہ تو امونیا (Ammonia) کی طرح ایک ایسا مرکب ہے کہ نرسٹوں کے ساتھ ترکیب کھا کر نمک پیدا کرتا ہے۔

اس قسم کے مرکبات جن کی ترکیب بھی یکساں ہو اور

سالمات میں اُن کے عناصر ترکیبی کی مقداریں بھی مساوی ہوں انہیں کیمیا کی اصطلاح میں متشاکل ترکیب کہتے ہیں۔ چنانچہ امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) اور یوریا (Urea) باہم متشاکل ترکیب ہیں۔ ان دو مرکبوں کے لئے ضابطوں کی جوشکلیں اختیار کی گئی ہیں وہ حقیقت میں اس کوشش پر مبنی ہیں کہ ان مرکبوں کی سالمی ساخت کا متخالف نگاہ میں آجائے اور پھر اس متخالف سے ان کے خواص کے اختلافات کی توضیح ہو سکے۔

### خواص :-

پانی میں حل کیا ہوا یوریا (Urea) خاص خاص تخفیرات کے حاملانہ عمل سے مدد پا کر پانی کے دو سالمے لے لیتا ہے اور امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) ناقیام پذیر مرکب ہے۔ اس لئے وہ تحلیل ہو جاتا ہے اور اپنی امونیا (Ammonia) اور اپنے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو آزاد کر دیتا ہے۔ چنانچہ حیوانی فضلات کی تحلیل سے جو امونیا کی تیزبو پیدا ہوتی ہے وہ جزو اسی تعامل کا نتیجہ ہے۔

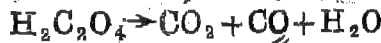


# کاربن مانا کسائیڈ

CARBON MONOXIDE

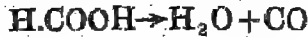
CO

تیاری :- دارالبجہ میں کاربن مانا کسائیڈ اُس ٹھوس سفید قلمی چیز کو جسے آکزیلیک (Oxalic) ترشہ کہتے ہیں صراحی میں ڈال کر اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بلا کر گرم کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس تعامل میں محض نابندگانہ عمل کرتا ہے :-

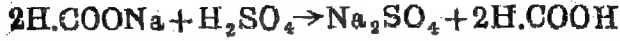


اس حاصل شدہ گسی آمیزہ سے خالص کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) حاصل کرنے کے لئے آمیزہ کو دھون بوتل میں رکھے ہوئے پوٹاسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے محلول میں سے گزارنا چاہئے۔ یہ محلول کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو جذب کر لیتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) آگے بھل جاتا ہے۔ آکزیلیک (Oxalic) ترشہ کی بجائے کوئی آکزیلیٹ (Oxalate) بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

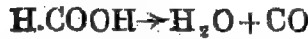
اگر فارمک (Formic) ترشہ کو یا سوڈیم فارمیٹ (Sodium formate) کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بلا کر گرم کیا جائے تو اس صورت میں خالص کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) حاصل ہوتا ہے۔ سلفیورک ترشہ یہاں بھی محض نابندہ عامل کا کام دیتا ہے۔ چنانچہ



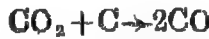
اور



اور پھر



جب کوئلے وہک رہے ہوتے ہیں تو اُن کے اوپر عموماً جلتے ہوئے کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) کا نیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ وہاں یہ گیس، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ پہلے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور پھر جب وہ کوئلوں کے بالائی طبقوں میں سے گزرتا ہے تو تحلیل ہو جاتا ہے:-



جب کسی دھات، مثلاً جست، پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کی رو گزاری جاتی ہے اور دھات کو حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہاں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ایسی ہی تحلیل لاحق ہوتی ہے:-



تبادلہ بالا میں جب کوئلے کی بجائے کوک (Coke) سے کام لیا جاتا ہے تو تقریباً ۳۳ فی صدی کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور تقریباً ۶۶ فی صدی نائیٹروجن کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ آمیزہ احتراق پذیر ہے۔ کارخانوں میں اس سے اشیاء کو گرم کرنے اور گیسو اینجنوں کے چلانے میں کام لیا جاتا ہے۔

# آبی گیس

جب سفید گرم کوک (Coke) یا انٹھریسائیٹ (Anthracite) میں سے بھاپ گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کاربن ماناگسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ آمیزہ آبی گیس کے نام سے مشہور ہے:-



اس کی تیاری کے لئے اُستوانہ بنا بھٹی میں جس کے اندر اینٹیں لگی ہوتی ہیں کوک (Coke) کا ڈھیر لگا دیا جاتا ہے اور دس دقیقوں تک اس ڈھیر میں ہوا پہنچا پہنچا کر تیز احتراق پیدا کیا جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد ہوا کی بجائے بھاپ کام میں لائی جاتی ہے۔ جیسا کہ مساوات بالا سے ظاہر ہے تعامل جذب حرارت کے ساتھ حادث ہوتا ہے یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ تعامل حرارت خوار ہے اس لئے تقریباً پانچ دقیقوں میں کوک (Coke) تعامل کی حد سے زیادہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے اور تعامل رُک جاتا ہے۔ اب کوک (Coke) میں بھاپ کی بجائے پھر ہوا پہنچائی جاتی ہے۔ غرض اسی طرح علی التواتر ہوا اور بھاپ پہنچا پہنچا کر آبی گیس کی کافی مقدار تیار کر لی جاتی ہے۔ گیس صرف اُس وقت جمع کی جاتی ہے جب کوک (Coke) کے ساتھ بھاپ تعامل کر رہی ہوتی ہے۔ یہ گیس اپنے دونوں اجزاء کے مساوی جموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور ان کے علاوہ اس میں مندرجہ ذیل گیسیں بھی پائی جاتی ہیں:-

کاربن ڈائی آکسائیڈ ۷ — ۷ فی صدی  
نائیٹروجن ۴ — ۵ فی صدی  
آکسیجن ۱ — ۱ فی صدی

ان اعداد سے ظاہر ہے کہ گیس مذکور تقریباً بہ تمام وکمال احتراق پذیر ہے۔ بناویریں اس سے ناخذ حرارت کا کام لیا جاتا

ہے۔ یہ گیس طاقت حاصل کرنے کے لئے انجنوں کے چلانے میں بھی استعمال کی جاتی ہے اور روشنی کی گیس تیار کرنے میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔ علاوہ بریں چونکہ ہائیڈروجن کی یہ نسبت کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) زیادہ آسانی کے ساتھ اِماعت پذیر ہے اس لئے آبی گیس کا ایک مصرف یہ بھی پیدا ہو گیا ہے کہ وہ انجماد اور آلات میں سے گزاری جاتی ہے اور اس سے تجارتی اغراض کے لئے ہائیڈروجن حاصل کی جاتی ہے۔

جب جلتے ہوئے کوک (Coke) کو بھاپ اور ہوا دونوں چیزیں ساتھ ساتھ بہم پہنچائی جاتی ہیں تو اس صورت میں کوک (Coke) لگاتار جلتا رہتا ہے۔ اور اس سے گیسوں کا ایک ایسا آمیزہ حاصل ہوتا ہے جو ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ گیس آمیزہ آبی گیس اور ہوا کی نائٹروجن کا آمیزہ ہے۔ اس قسم کی گیسوں سے فولادی کارخانوں میں اور بعض دیگر کارخانوں میں بھی وسیع پیمانہ پر ایندھن کا کام لیا جاتا ہے۔ ان سے ایسی حرارت حاصل ہوتی ہے جو یکساں رہتی ہے اور آسانی منتظم ہو سکتی ہے۔ علاوہ بریں ان سے راکھ نہیں بنتی اور اس لئے وہ محنت بھی بچ جاتی ہے جو ٹھوس ایندھن کا احتراق قائم رکھنے کے لئے ایندھن کے ہلانے جلانے میں صرف کرنا پڑتی ہے۔ پھر ان کے استعمال میں ایک اور فائدہ یہ بھی ہے کہ جن چیزوں کی صنعت میں کوئلہ ٹھوس کی حیثیت سے کام نہیں دے سکتا ہے وہاں یہ ایندھن گیس ہونے کے باعث بخوبی بہ کار آمد ہوتا ہے۔

کاربن مانا کسائیڈ کے طبیعی خواص :-  
کاربن مانا کسائیڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔ اس کا مزہ

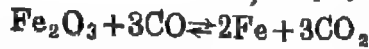
دھاتی ہے۔ حیوانی زندگی کے لئے یہ گیس زہر کا حکم رکھتی ہے۔ پانی میں نہایت خفیف سی حل پذیر ہے۔ اس کی کثافت تقریباً وہی ہے جو ہوا کی ہے۔ چنانچہ اس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۲۸ گرام ہے۔ جب بلع بنالی جاتی ہے تو یہ بلع ۱۹۰ پر جوش کھاتا ہے۔

### کیمیائی خواص:-

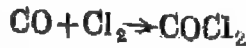
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے تمام کیمیائی خواص کا موقوف علیہ یہ امر ہے کہ اس مرکب کی ترکیب میں کاربن دو گرفتہ ہے۔ چنانچہ اس کے سالمہ کی ترکیب تعبیر صرف  $C=O$  ہو سکتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کاربن کا یہ مرکب ناسیر شدہ مرکب ہے۔ چنانچہ اس بنا پر وہ آکسیجن کے ساتھ کلورین (Chlorine) کے ساتھ اور دیگر اشیاء کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ مثلاً:-

۱۔ ہوائیں وہ احتراق پذیر ہے۔ یعنی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

۲۔ لوہے کی تخلیص میں اس کا جو مصرف ہے وہ اسی واقعہ پر مبنی ہے۔ یعنی لوہے کی تیاری میں جب لوہے کے قدرتی آکسائیڈ (Oxide) سے کام لیا جاتا ہے تو آکسائیڈ (Oxide) کو تحویل کرنے کے لئے یہی مرکب گیلی حالت میں استعمال کیا جاتا ہے:-



۳۔ سورج کی روشنی میں کلورین (Chlorine) کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربونیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride)  $COCl_2$  پیدا کرتا ہے۔



۴۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ میں حل کر کے تیار کیا ہوا کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کا محلول اس کو جذب کر لیتا ہے اور ایک ایسا مرکب بنا دیتا ہے جس کے متعلق کہا جاتا ہے کہ اس کی ترکیب  $CuCOCl, H_2O$  ہے۔

۵۔ بعض دھاتوں کے ساتھ بھی براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور

اس طرح وہ مرکب پیدا کرتا ہے جو کیمیا میں دھاتی کاربونا ئیلز ( Carbonyls ) کے نام سے موسوم ہیں۔ اس خصوص میں نکل (Nickel) اور لوہا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ چنانچہ جب کاربن مانا کسائیڈ ( Carbon monoxide ) نیکل ( Nickel ) کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو نیکل کاربونا ئیل ( Nickel Carbonyl )  $Ni(CO)_4$  پیدا ہوتا ہے۔ اور جب لوہے کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو آئرن کاربونا ئیل ( Iron Carbonyl )  $Fe(CO)_5$  بناتا ہے۔

۶۔ فیہلنگ کے محلول کو تحول کر دیتا ہے۔  
۷۔ امونیو سیلور نائٹریٹ ( Ammonio silver nitrate ) کے محلول سے چاندی کی ترسیب کر دیتا ہے۔

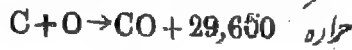
کاربن مانا کسائیڈ کی سمیت :-

یہ گیسوی مرکب عامل زہر ہے۔ چنانچہ جب سونگھا جاتا ہے تو خون کے سُرخ ذرات کے ساتھ کہ قوی مایہ حیات ہیں ترکیب کھا جاتا ہے اور اس وجہ سے آکسیجن کو موقع نہیں ملتا کہ ان ذرات کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ مرکب پیدا کرے جو مہلک حیات اور کمتر قیام پذیر ہے۔ یہی واقعہ اس کی سمیت کا مظہر ہے۔ اس کی سمیت کا یہ عالم ہے کہ اگر حیوانی جسم میں اس کے ہر ہزار گرام وزن کے مقابلہ میں ۱۰ مکعب سمر کی مقدار سے یہ گیسوی مرکب داخل ہو جائے تو اس کی اتنی ہی مقدار ہلاکت کے لئے کافی ہے۔ چنانچہ یہی مقدار خون کے تمام سُرخ ذرات کے تقریباً ایک تہائی حصہ کے لئے بخوبی کفایت کرتی ہے اور اس حصہ کے ساتھ مستقل طور پر ترکیب کھا جاتی ہے۔

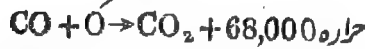
اگر ہوا میں فی ۸۰۰ حجم اس گیس کا ایک حجم موجود ہو

تو تقریباً تیس دقیقوں میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ روشنی کی گیس میں سب سے بڑھ کر زہریلی چیز ہی مرکب ہے۔ تمباکو کے دھوئیں کا زہریلا اثر بھی ایک حد تک کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) ہی کا نتیجہ ہے۔ یہاں یہ مرکب تمباکو کے نامکمل احتراق سے پیدا ہوتا ہے۔ اس میں شکر نہیں کہ تمباکو کے پتوں میں نیکوٹین (Nicotine) بھی موجود ہوتا ہے۔ لیکن وہ غیر قیام پذیر ہے۔ اس لئے حرارت اس کو تحلیل کر دیتی ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں ان چیزوں کے علاوہ بعض اور تکلیف دہ نامیاتی مرکبات بھی موجود ہوتے ہیں۔

نقلے کاربن کی ایک اکائی کے ساتھ آکسیجن کی دو اکائیوں کے، ایک ایک کر کے ترکیب کھانے سے جو حرارت کی مقداریں نمودار ہوتی ہیں ان کا ذکر اس مقام پر دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ دونوں صورتوں میں توانائی کے اعتبار سے تعامل کی مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



اور پھر



ان مساواتوں سے معلوم ہوتا ہے کہ پہلے جوہر کے مقابلہ میں آکسیجن کے دوسرے جوہر کا امتزاج، حرارت کی بہت زیادہ مقدار پیدا کرتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) گیسوی چیز ہے اور پہلی مساوات میں جو کاربن داخل ہے وہ ٹھوس ہے۔ اس لئے توانائی کی بحث میں ضروری ہے کہ ان دونوں چیزوں کی حالت کا اختلاف بھی نگاہ میں رہے۔ غالب یہ ہے کہ آکسیجن کی دو

اکائیوں کے امتزاج سے جو حرارتیں پیدا ہوتی ہیں فی الحقیقت اُن کی مقداروں میں کچھ زیادہ تفاوت نہیں۔ تفاوت جو پیدا ہوتا ہے تو وہ اس وجہ سے پیدا ہوتا ہے کہ پہلی صورت میں حرارت کا بہت سا حصہ کاربن کو گیس بنانے میں صرف ہو جاتا ہے۔

## کاربن سبآکسائیڈ

CARBON SUBOXIDE



یہ آکسائیڈ (Oxide) فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentaoxide) اور میلونک (Malonic) ٹریشہ کے تعامل سے حاصل ہوتا ہے۔ فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentaoxide) محض تابندہ گاندہ عمل کرتا ہے:-



یہ آکسائیڈ (Oxide) بے رنگ مائع ہے جو ۰° پر جوش کھاتا ہے۔ اس کے بخار سے ناگوار بو آتی ہے۔ یہ میلونک (Malonic) ٹریشہ کا متجاوب اپن ٹریشہ ہے اور پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر میلونک (Malonic) ٹریشہ پیدا کرتا ہے۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) اگر دن بھر رکھا رہے تو تاریکی میں سرخ رنگ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن اس تبدیلی



سے کیمیائی ترکیب میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

## مشقیں

۱۔ کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) اور ہائیڈرو کلورک تیز کے تعامل میں جو تعادلات حادث ہوتے ہیں ان کی اقدامی حرکت اس تعامل کے اجزاء میں سے کون سے جزء کا نتیجہ ہے؟

۲۔ آبخوش (سوڈا واٹر) کی بوتل میں اگر چار جسم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس ایک حجم پانی میں حل کی جائے، تو بوتل کے اندر دباؤ کی زیادتی کیا ہوگی؟

۳۔ ۰° پش اور ۷۰° ممر دباؤ کے ماتحت ۵ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس حاصل کرنے کے لئے ۰ پر رکھا ہوا مائع کاربن ڈائی آکسائیڈ جما کتنا درکار ہوگا؟

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے بجوگ پر دباؤ کی زیادتی کا کیا اثر ہونا چاہیے؟

۵۔ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ہائیڈرولس (Hydrolysis) میں جو تعادلات حادث ہوتے ہیں ان کو بہ تمام کمال بہ طریق ترسیم واضح کرو۔

۶۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے ایک لیٹر طبعی عمول کے ساتھ بہ تمام و کمال تعامل کر لینے کے لئے جما کتنا کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) درکار ہوگا جب کہ پش ۰° اور دباؤ ۷۰° ممر ہو

۷۔ مساوی الحجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ' کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) ' ہوا اور بھاپ کے ٹھیک ٹھیک اضافی وزن کیا ہیں؟

# کیا ہویں فصل

## کاربن اور گندک

کاربن اور گندک کے تین مرکب معلوم ہیں۔ ایک کاربن ڈائی سلفائیڈ  
(Carbon disulphide)  $CS_2$  جو سب میں اہم ترین ہے۔ دوسرا  
کاربن مانو سلفائیڈ (Carbon monosulphide)  $CS$  جو کاربن ماناگسائیڈ  
(Carbon monoxide)  $CO$  کا کبھتی متجاوب ہے۔ اور تیسرا کاربن  
سبسلفائیڈ (Carbon subsulphide)  $C_3S_2$  جس کو کاربن سبکسائیڈ  
(Carbon suboxide) کا کبھتی متجاوب سمجھنا چاہئے۔

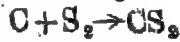
## کاربن ڈائی سلفائیڈ

CARBON DISULPHIDE



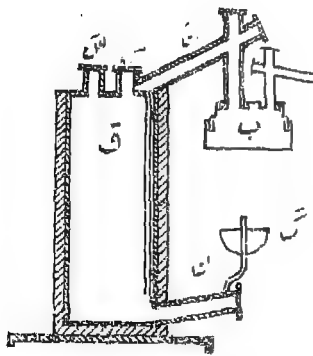
۱۷۹۶ء میں پلیدیٹیس نامی ایک عالم پیریتیز (Pyrites) اور  
کوئلے کا آمیزہ گرم کر رہا تھا کہ اتفاقاً طور پر یہ مرکب پیدا ہو گیا۔  
تیساری :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) مسرخ گرم کوئلے پر گندک کا بخار گزار کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح یہ دونوں عنصر یعنی کاربن اور گندک باہم ترکیب کھا جاتے ہیں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ مرکب چونکہ طیران پذیر ہے اس لئے کشید ہو جاتا ہے اور پھر سرد پانی میں رکھے ہوئے برتن میں پہنچانے پر ٹھنڈا ہو کر بستیگی میں آ جاتا ہے:-



اس حاصل میں ہمیشہ گندک موجود ہوتی ہے جو اپنی طیران پذیری کے باعث  $CS_2$  کے ساتھ چلی جاتی ہے۔ علاوہ بریں کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے ساتھ ساتھ سلفیڑ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی اچھی خاصی مقدار بن جاتی ہے۔ اس مرکب کی پیدائش گندک اور اس ہائیڈروجن کے امتزاجی تعامل کا نتیجہ ہے جو کوئلے میں موجود ہوتی ہے۔

جب صنعتی پیمانہ پر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide)



شکل ۴۶

تیار کرنا ہوتا ہے تو اس مطلب کے لئے کوئلہ ڈھلوں لوہے کے یا مٹی کے بڑے سے انتصابی قزنبیق (شکل ۴۶) میں گرم کیا جاتا ہے۔ یہ قزنبیق اس شکل کا بنایا جاتا ہے کہ اس کی تلاش شکل ناقص کی وضع پر ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس میں سوراخ بھی رکھے جاتے ہیں۔ قزنبیق ایک ایسی مناسب بھٹی میں تعمیر کیا جاتا ہے کہ حرارت کے اثر کو مسترد کیا جاساں طور پر قبول کرے

اور سُرخ حرارت پر پہنچ جائے۔ گندک برتن گ میں رکھی جاتی ہے اور وہاں وہ بھٹی کی حرارت کے اثر سے بائع حالت میں رہتی ہے۔ یہ بائع وقتاً فوقتاً نل کے رستے قنہیق میں داخل کیا جاتا ہے اور وہاں جا کر وہ فوراً بخار کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ پھر جب یہ بخار سُرخ گرم کوئلے کو چھوتا ہے تو دونوں میں تعامل شروع ہو جاتا ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پیدا ہو کر نل کے رستے قنہیق سے خارج ہوتا جاتا ہے۔ یہ نل ترجیحا بنایا جاتا ہے تاکہ تعامل سے بچا ہوا گندک کا بخار جب اس میں آئے تو بستگی میں آکر پھر واپس چلا جائے۔ گندک کا جو حصہ اس نل کے اندر بستگی میں آنے سے بچ جاتا ہے وہ بیشتر برتن ب میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ یہ برتن جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے آبی مہر سے بند کر رکھا ہوتا ہے۔

اس کے بعد تعامل کے طیران پذیر مرکب لیبگٹ کے ایک ۳. فٹ لمبے مکثف میں سے گزارے جاتے ہیں۔ اور یہاں جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بستگی میں آتا ہے وہ ایک قابضہ میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ اس موقع پر کاربن ڈائی سلفائیڈ کا جو حصہ بستگی میں آنے سے بچ رہتا ہے اور سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے ساتھ ساتھ آگے چلا جاتا ہے وہ ایک اور برتن میں رکھے ہوئے تیل میں جذب کر لیا جاتا ہے۔ اور سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ایک ایسے

برتن میں پہنچا دی جاتی ہے جس میں چھونا رکھا ہوتا ہے۔ قنہیق میں جو کوئلے کی راکھ بن جاتی ہے وہ کشادہ نل کے رستے نکالی جاتی ہے۔ اور تازہ کوئلہ سُورخ میں کے رستے داخل کیا جاتا ہے۔ جب تازہ کوئلہ داخل کرنا ہوتا ہے تو سُورخ

نل کے اندر جو گندک بستگی میں آتی ہے اس کی وہابی کے لئے قومی کے اندر نلی ک ہے۔ اس کے رستے یہ گندک قومی کے پیٹھ پر پہنچ جاتی ہے اور وہاں سے اس کا بخار پھر سرخ گرم کوٹلوں میں سے گزرتا ہے۔

آج کل صنعتی کاموں میں برقی حرارت کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی صنعت میں بھی کوئلے اور گندک کا آمیزہ باہر سے ایندھن کی حرارت پہنچا کر گرم کرنے کی بجائے برقی قوس کے ذریعہ ایک خاص شکل و صورت کے برتن میں اندرونی طور پر گرم کر لیا جاتا ہے۔

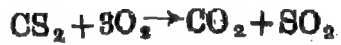
صنعت کے ان قاعدوں سے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) تیار ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ پس تخلیص کے لئے وہ دوبارہ کشید کیا جاتا ہے اور پھر اس کے بعد اس میں پارا ڈال کر ہلایا جاتا ہے۔

خواص :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ ( Carbon disulphide ) بے رنگ،  
سریخ سیلان اور نہایت درجہ انعطاف انگیز مائع ہے۔ جب کامل  
طور پر خالص ہوتا ہے تو اس سے پھینکی پھینکی سی بو آتی ہے جو ایتھر  
( Ether ) کی بو سے ملتی جلتی ہے اور ناگوار نہیں ہوتی۔ لیکن معمولی  
حالتوں میں وہ بہت نفرت انگیز ناگوار بو پیدا کرتا ہے۔

۹: پر اس کی کثافت اضافی ۲۹۲ء ہے - ۶ نم پر جوش کھاتا ہے - ۱۱۶ پر بخیر ہوتا ہے اور پھر - ۱۱۰ پر پکھلتا ہے - معمولی تپشوں پر بھی اسے طیران ہوتا رہتا ہے - اس کے بخار کا نقطہ اشتعال بہت پست ہے - یہ مرکب جب جلتا ہے تو نیلگوں شعلہ پیدا کرتا

ہے اور اگر اس شعلہ کو آکسیجن بہم پہنچا دی جائے تو آنکھوں کو چندھیا دینے والی نیلگوں ضیاء پیدا کرتا ہے۔ اس کے بخار میں جمائیں گستا آکسیجن ملا دی جائے اور پھر اس آمیزہ کو شعلہ دکھایا جائے تو یہ آمیزہ بہت تند دھماکا پیدا کرتا ہے۔ احتراق کا حاصل ایک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور دوسرا سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہے۔



کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار اگر تھوڑا تھوڑا کر کے بالاستقلال سونگھا جائے تو صحت کو ضرر پہنچاتا ہے اور اگر یکبارگی بہت سا سونگھا لیا جائے تو طاقتور زہر کا حکم رکھتا ہے۔

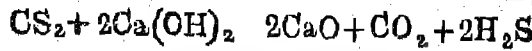
کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار جب گرم کر کے شوخ شرج حرارت پر پہنچا دیا جاتا ہے تو اپنے عناصر ترکیبی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس مرکب کی صنعت میں یہ احتیاط بالخصوص مدنظر رکھنا پڑتی ہے کہ پیش اس حد پر نہ آئے پائے۔

پوٹاشیم (Potassium) اس مرکب کے بخار کو تحلیل کر دیتا ہے۔ چنانچہ جب وہ اس بخار میں گرم کیا جاتا ہے تو جل اٹھتا ہے۔ اس احتراق سے پوٹاشیم سلفائیڈ (Potassium sulphide) بنتا ہے اور کاربن آزاد ہوتا ہے۔



جب گرم کئے ہوئے کیلیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide) پر گوارا جاتا ہے تو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفیڑ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں تبدیل

ہو جاتا ہے :-



چنانچہ معدنی کوئلے کی گیس، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی آمیزش سے اسی طرح پاک کی جاتی ہے۔ یہ مرکب، معدنی کوئلے کی گیس میں ہمیشہ موجود ہوتا ہے۔ جب معدنی کوئلے کی گیس، گرم کئے ہوئے کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) پر گزاری جاتی ہے تو اس میں کاربن ڈائی سلفائیڈ سب تعامل والا، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں بدل جاتا ہے اور یہ دونوں گیسوں کو بہت آسانی کے ساتھ گیس مذکور سے جدا کئے جاسکتے ہیں۔

سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا آمیزہ گرم کئے ہوئے تانبے پر گزارنے سے میتھین (Methane) گیس  $\text{CH}_4$  پیدا ہوتی ہے :-



کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پانی میں صرف خفیف سا حل پذیر ہے۔ چنانچہ ا حصہ کاربن ڈائی سلفائیڈ، ۱۰۰۰ حصہ پانی میں حل ہوتا ہے۔ حل میں جا کر بھی اس کی بو اور اس کے مزہ میں کوئی فرق نہیں آتا۔ الکوحل (Alcohol) ایتھر (Ether) فنانڈان بنزین (Benzene) کے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) اور اکثر عطری تیلوں کے ساتھ بہر تناسب غلط پذیر ہے۔

مائع کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide)

گندک فاسفورس (Phosphorus) آیوڈین (Iodine) برومین (Bromine) کے ربڑ اور اکثر مصلیات کو حل کر لیتا ہے۔ اس لئے صنعت کے کاموں میں بہت بکار آمد ہے۔ چنانچہ کچے ربڑ کے لئے محلول کے طور پر بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ اور سالوں سے

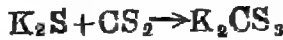
خوشبوئیں نکالنے میں اور عطریات اور عطری تیلوں کی تخریج میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔

## تھائیو کاربونک ٹرشر



کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا کہتی متجاوب ہے۔ اور متجاوب صرف ترکیب ہی کی حد پر ختم نہیں ہوتا بلکہ کیمیائی خواص تک میں بھی بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی طرح اس سے بھی کمزور سا ٹرشر پیدا ہوتا ہے جسے تھائیو کاربونک (Thio - Carbonic) ٹرشر کہتے ہیں۔ یہ ٹرشر کاربن کے اُس آکسی (Oxy) ٹرشر کا متجاوب تھائیو (Thio) ٹرشر ہے جو کیمیا میں کاربونک (Carbonic) ٹرشر کے نام سے مشہور ہے۔ چنانچہ کاربونک (Carbonic) ٹرشر کا ضابطہ  $H_2CO_3$  ہے اور اس ٹرشر کا ضابطہ  $H_2CS_3$  - نمک :-

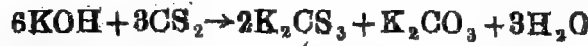
تھائیو کاربونٹس (Thiocarbonates) اُسی قسم کے تعاملوں سے پیدا ہوتے ہیں جس قسم کے تعاملوں سے کاربونٹس (Carbonates) بنتے ہیں۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) جب پوٹاشیم سلفائیڈ (Potassium sulphide) کو چھوتا ہے تو پوٹاشیم تھائیو کاربونٹ (Potassium thiocarbonate) بن جاتا ہے :-



دھاتی ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ



( Carbon disulphide ) کے تعامل سے بھی تھائیو کاربونیٹس ( Thiocarbonates ) پیدا ہوتے ہیں۔ چنانچہ



ان نمکوں سے تھائیو کاربونک ( Thiocarbonic ) ٹرٹھ تیار کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ کسی تھائیو کاربونیٹ ( Thiocarbonate ) میں جب ہلکایا ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) ٹرٹھ ملایا جاتا ہے تو تھائیو کاربونیٹ سے یہ ٹرٹھ آزاد ہو جاتا ہے۔

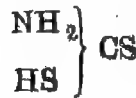
تھائیو کاربونک ( Thiocarbonic ) ٹرٹھ زرد رنگ، تیل نما، ملج ہے جس سے ناگوار بو آتی ہے۔

تھائیو کاربونیٹس ( Thiocarbonates ) اور تھائیو کاربونک ( Thiocarbonic ) ٹرٹھ کے علاوہ اس قسم کے اور مرکبات کی ایک کثیر تعداد معلوم ہے جن کی ترکیب میں آکسیجن کی جگہ دو گرتہ گندک نے رکھی ہوتی ہے۔ یہ مرکبات کاربن کے آکسیجن دار مرکبات کے ساتھ وہی نسبت رکھتے ہیں جو تھائیو کاربونک ( Thiocarbonic ) ٹرٹھ کو کاربونک ( Carbonic ) ٹرٹھ سے ہے۔ مثلاً

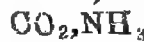
تھائیو کاربامک ( Thiocarbamic ) ٹرٹھ جس کا ضابطہ حسب ذیل ہے۔



یا ترسیلاً



اس ٹرٹھ کا متبادل آکسی ( Oxy ) ٹرٹھ کاربامک ( Carbamic ) ٹرٹھ ہے جو ضابطہ ذیل سے تعبیر کیا جاتا ہے:-



یا ترسیلاً



## تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ

THIOCARBONYL CHLORIDE



یہ مرکب، کاربوناٹیل کلورائیڈ ( Carbonyl chloride ) کا کبریتی متبادل ہے۔ اسے ترکیب کے اعتبار سے تھائیو کاربوناٹیل ( Thiocarbonic ) ترشہ  $\text{CS}(\text{SH})_2$  کا کلورائیڈ ( Chloride ) تصور کرنا چاہئے۔

تیاری :-

۱۔ یہ مرکب پہلے پہلے کوئلے نے تیار کیا تھا اور کاربن ڈائی سلفائیڈ ( Carbon disulphide ) کے ساتھ چند ہفتوں تک خشک کلورین ( Chlorine ) گیس کے تعامل کرنے سے تیار ہوا تھا۔

۲ کیریٹس کا قاعدہ :-

اس قاعدہ میں فاسفورس پشٹا کلورائیڈ ( Phosphorus

Pentachloride ) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ ( Carbon disulphide )

کو مہر دار نلیوں میں باہم ملا کر ۱۰۰° پر گرم کیا جاتا ہے۔ ان مرکبوں کے تعامل سے  $\text{PCl}_5$  اور  $\text{CSCl}_2$  کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے :-



۳۔ مرکب  $\text{CSCl}_4$  پر قلمی اور ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric )

ترشہ کے عمل کرنے سے نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہوتا ہے۔

Kolbe لے

Carius لے

CSCl<sub>4</sub> 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide) اور  
کلورین کے تعامل سے بنتا ہے جب کہ ذرا سی آئیوڈین (Iodine)  
بھی چیز تعامل میں موجود ہو۔ یہ مرکب ایک ایسا مائع ہے جس سے  
نہایت نہایت ناگوار بو آتی ہے۔ یہ مائع ۱۲۹° پر جوش کھاتا ہے اور  
اس دوران میں خفیف خفیف سا تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔  
تھائیوکاربوناٹیل کلورائیڈ کے خواص :-

یہ ایک تیز بُو دار مائع ہے جو ۲۵° پر جوش کھاتا ہے۔ ۵۰° پر  
اس کی کثافت ۵.۰۸ ہے۔ پانی اس پر صرف آہستہ آہستہ حملہ  
کرتا ہے۔

## کاربن مانوسلفائیڈ

CARBON MONOSULPHIDE

CS

یہ مرکب 'کاربن ماناگسائیڈ' (Carbon monoxide) کا متجاوب  
ہے۔ اس کی تیاری کے لئے بہت سی کوششیں کی گئی ہیں۔  
ڈینائیجیڈ کا بیان ہے کہ یہ ایک گیسوی مرکب ہے جو کلوروفارم  
(Chloroform) اور سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کے  
آمیزہ کو مہر دار نلی میں گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اور آئیوڈوفارم  
(Iodoform) اور سلور سلفائیڈ (Silver Sulphide) کو مہر دار نلی  
میں گرم کرنے سے بھی بن جاتا ہے۔ لیکن ریشل اور اسمتھ کو ان نتائج کی

Deniger	۱۰
Russel	۱۱
Smith	۱۲

تصدیق نہیں ہوئی۔

ٹامسن کی رائے ہے کہ ٹائیٹروجن گیس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخار سے سیر کر کے گرم تانبے پر گزارا جائے تو کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) اور ٹائیٹروجن کا گیس آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔

ڈیوڈ اور جونز نے تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ (Thiocarbonyl

CSCl<sub>2</sub> (Chloride) اور نیکل کاربوناٹیل (Nickel carbonyl

Ni(CO)<sub>4</sub> کے تعامل سے ایک بھورے رنگ کا ٹھوس تیار کیا ہے جو ہر معلوم ہوتا ہے کہ کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide)

یہی کا متضاعف ترکیب مرکب (CS)<sub>x</sub> ہے۔

جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا

بخار ادنیٰ دباؤ کے ماتحت خاموش برقی کنکھن کے زیر اثر رکھا جاتا

ہے تو یوں معلوم ہوتا ہے کہ وہ گندک اور گیس کاربن مانوسلفائیڈ

(Carbon monosulphide) میں تحلیل ہو گیا ہے۔ یہ گیس مرکب

جس پر کاربن مانوسلفائیڈ کا اشتباہ ہے اس کو مایع ہوا کی تپش سے

ذرا اوپر متضاعف ترکیب لاحق ہوتا ہے اور اس سے وہ اسی بھورے

ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کو تقریر بالا میں (CS)<sub>x</sub> سے تعبیر

کیا گیا ہے۔

## کاربن سبسلفائیڈ

CARBON SUBSULPHIDE



Thomsen	۷۱
Dewar	۷۲
Jones	۷۳

اس مرکب کا دوسرا نام ٹرائی کاربن ڈائی سلفائیڈ (Tricarbon disulphide) ہے۔ اور یہ مرکب کاربن سبکسائیڈ (Carbon suboxide)  $C_3O_2$  کا برقی متجاوب ہے۔

**تیاری :-** جب کاربن کے قطبوں سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخار میں برقی شرکے گزارے جاتے ہیں یا کاربن کے قطبوں کے مابین برقی قوس پیدا کی جاتی ہے اور اس قوس پر کاربن ڈائی سلفائیڈ کا بخار گزارا جاتا ہے تو ایک گہرے سرخ رنگ کا مائع بن جاتا ہے۔ اس مائع کی ترکیب  $C_3S_2$  ثابت ہوئی ہے۔

**خواص :-** یہ گہرے سرخ رنگ کا مائع ہے جس سے نفرت انگیز ناگوار بو آتی ہے۔ معمولی پیش پر اس کو آہستہ آہستہ بخیر ہوتی ہے۔ اس کا بخار آنکھوں میں بہت سے آنسو پیدا کر دیتا ہے۔ اگر گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت کشید کیا جائے تو جو بلا تفریق تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی اس کا کچھ حصہ ایک سیاہ رنگ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ترکیب کے اعتبار سے یہ ٹھوس بھی حقیقت میں وہی مرکب ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہ اس کی نقلمی شکل ہے۔

کاربن سبکسلفائیڈ (Carbon subsulphide) برومین (Bromine) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک زرد رنگ مرکب پیدا کرتا ہے جس کا سالمی ضابطہ  $C_3S_2Br_6$  ہے۔ اس مرکب سے خوش بو مرکبات کی سی بو آتی ہے جو ناگوار نہیں ہوتی۔

## مشقیں

(۱) کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) تجارتی

یہ پیمانہ ہر کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

(۳) کاربن ڈائی سلفائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کا متبادل اور مشابہ ثابت کرنے کے لئے کون کون سی دلیل پیش کی جاسکتی ہے ؟

(۳) دلائل سے ثابت کرو کہ تھائیو کاربونیل کلورائیڈ (Thiocarbonyl)

CSCl<sub>2</sub> (Chloride) کو ہم تھائیو کاربونیل (Thiocarbonyl) ترشہ کا کلورائیڈ

(Chloride) تصور کر سکتے ہیں -



# بارہویں فصل

## ہائیڈروکاربنز

HYDROCARBONS

اور

منوّرات

کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات کو ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ ارضی تیل (پٹرولیم) (Petroleum) اسی جماعت کے بہت سے مرکبات کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) ایشیمن تنویر اور مشینوں کے چپڑنے کے تعلق سے نہایت اہم چیزیں ہیں۔

## ہائیڈروکاربنز

HYDROCARBONS

کاربن اور ہائیڈروجن کے ارضائی سو سے زیادہ مرکبات بیان کئے جاتے ہیں۔ یہ مرکبات کئی ایک مختلف سلسلوں میں تقسیم ہو گئے ہیں اور یہ سلسلے ایک دوسرے سے بخوبی متمایز ہیں۔ ان سلسلوں میں سب سے زیادہ اہم وہ سلسلہ ہے جس کا سادہ ترین ممکن متھین ( $\text{CH}_4$  (Methane)) ہے۔ اس اہم ترین سلسلہ کے بعض ارکان چونکہ پیرافن (Paraffin) میں پائے جاتے ہیں اس بناء پر اس پورے سلسلہ کا نام پیرافنی سلسلہ مشہور ہو گیا ہے۔ اور اس سلسلہ میں چونکہ کاربن کی چاروں گرفتیں بروئے کار آگئی ہیں اس لئے اس سلسلہ کے ارکان کو سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بھی کہتے ہیں۔

## پیرافنی ہائیڈروکاربنز

فہرست ذیل میں اس سلسلہ کے چند ارکان کے ضابطے اور نام درج کئے گئے ہیں۔ پہلے سات ارکان جو اس سلسلہ کے سادہ ترین ارکان ہیں ان کے نقاط جوش بھی لکھ دیئے گئے ہیں۔ فہرست میں جو نمبر آٹھویں نمبر پر ہے نقطہ جوش کے علاوہ اس کا نقطہ اجماعت بھی بتا دیا گیا ہے اور وہ مرکب جو فہرست میں نویں نمبر پر ہے اس کے متعلق صرف نقطہ اجماعت کے درج کر دینے پر اکتفا کیا گیا ہے۔

نام	ضابطہ	نقطہ جوش
متھین	$\text{CH}_4$ (Methane)	-۱۶۲
ایتھین	$\text{C}_2\text{H}_6$ (Ethane)	-۸۹.۵
پروپین	$\text{C}_3\text{H}_8$ (Propane)	-۴۲
بوتین	$\text{C}_4\text{H}_{10}$ (Butane)	+۱



نام	ضابطہ	نقطہ جوش	نقطہ انجماد
پینٹین	$C_5H_{12}$ (Pentane)	۳۵ +	
ہیکسین	$C_6H_{14}$ (Hexane)	۷۱ +	
ہیپٹین	$C_7H_{16}$ (Heptane)	۹۹ +	
ہیکساڈیکین	$C_{16}H_{34}$ (Hexadecane)	۲۸۴.۵ +	۱۸ +
پنٹاٹریکونٹین	$C_{35}H_{72}$ (Pentatricontane)	۲۴۵.۴ +	

پہلے چار ارکان کے بعد ارکان سلسلہ کے تسمیہ کا یہ انداز ہے کہ اس کی بناء یونانی اعداد پر رکھی گئی ہے اور یہ اعداد کاربن کے جواہر کی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔ ہیپٹین (Heptane) کے بعد سلسلہ کا آٹھواں رکن آکٹین  $C_8H_{18}$  (Octane) ہے۔ پھر نواں رکن نوین  $C_9H_{20}$  (Nonane) اور دسواں رکن ڈیکین  $C_{10}H_{22}$  ہے۔ اسی سے دیگر ارکان کے نام قیاس کئے جاسکتے ہیں۔

فہرست بالا میں ارکان سلسلہ کے جو ضابطے درج کئے گئے ہیں ان پر غور کرو۔ ہر ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد کاربن کی تعداد جواہر کے دو چند سے بقدر دو کے زیادہ ہے۔ اس لئے اس سلسلہ کا عمومی ضابطہ  $C_nH_{2n+2}$  ہونا چاہئے۔ وہ مرکبات

۱۔ پنٹا (Penta) بمعنی پانچ۔

۲۔ ہیکسا (Hexa) بمعنی چھ۔

۳۔ ہیپٹا (Hepta) بمعنی ہفت = سات۔

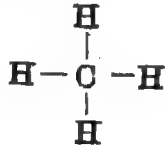
۴۔ دس ڈیکا (Deca) بمعنی دس اور ہیکسا ڈیکا Hexadeca بمعنی سولہ۔

۵۔ ٹرائیکونٹا (Triconta) بمعنی تیس اور پنٹا ٹرائیکونٹا (Penta triconta) بمعنی پینتیس۔

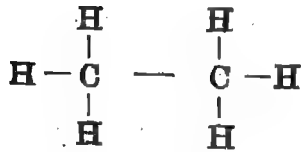
۶۔ آکٹا (Octa) بمعنی آٹھ۔

۷۔ نونا (Non) بمعنی نو۔

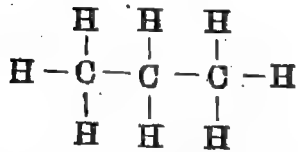
جو ترکیب کے اعتبار سے ایک دوسرے کے ساتھ اس طرح مربوط ہوتے ہیں ان کے سلسلہ کو مشترک تناسب سلسلہ کہتے ہیں۔  
اس پورے سلسلہ پر غور کرو۔ دیکھو کس عدد کے ساتھ اس سے امتزاجی اوزان کے کلیہ کی توضیح ہوتی ہے۔ اس مقام پر یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ اس سلسلہ کے پہلے چار ارکان معمولی پیش پرگیسی مرکب ہیں۔ پھر پینٹین  $C_5H_{12}$  (Pentane) سے لے کر پینٹا ڈیکین  $C_{15}H_{32}$  (Penta decane) تک سب ارکان مائع ہیں۔ اور پھر اس سے آگے چل کر سب کے سب ٹھوس ہیں۔  
ان مرکبات میں کاربن جو گرفت ہے۔ اور ہر مابعد کو اپنے قبل متصل سے باعتبار ترکیب صرف اتنا اختلاف ہے کہ ماقبل کی بنیہت اس کی ترکیب میں ایک  $CH_2$  زیادہ ہے۔ ذیل میں ہم سلسلہ کے پہلے تین ارکان کے ترسیبی ضابطے درج کرتے ہیں۔ ان ضابطوں کے مقابلہ سے یہ دونوں باتیں بخوبی واضح ہو سکتی ہیں:-



متھین (Methane)



ایتھین (Ethane)



پروپین (Propane)

ان ضابطوں سے یہ واقعہ بھی بخوبی روشن ہے کہ سلسلہ کے مرکبات کے بعد دیگرے کس طرح تعمیر ہوتے چلے گئے ہیں۔ چنانچہ ہر مرکب کے ضابطہ کا یہ حال ہے کہ اگر  $H$  کو دائیں ہاتھ کی طرف

ایک قدم آگے بڑھا دیا جائے اور اس  $H$  اور ضابطہ کے باقی کے درمیان  $CH_2$  داخل کر دیا جائے تو مرکب مذکور کے مابعد متصل کا ترکیبی ضابطہ تیار ہو جاتا ہے۔

## ارضی تیل

یعنی

پٹرولیم

PETROLEUM

ارضی تیل جسے انگریزی میں پٹرولیم (Petroleum) کہتے ہیں غلیظ تیل ہے جس میں اکثر سبزی مائل بھورے رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ یہ تیل زمین کے اندر ایسے ارضی طبقوں کے اوپر جمع ہو گیا ہے جن میں سے نفوذ کر کے نیچے گزر جانا مائع کے لئے ممکن نہیں۔ ان طبقوں کے اوپر یہ مائع عموماً پانی کے سیالی دباؤ کے ماتحت ہوتا ہے۔ پانی کہیں تو اس کے نیچے پہنچ گیا ہوتا ہے اور کہیں کہیں اس کے ارد گرد جمع ہو جاتا ہے۔ ارضی تیل کے استحصال کے لئے زمین میں جوہروں سے سُورخ کئے جاتے ہیں وہ جب ان طبقوں تک پہنچ جاتے ہیں تو تیل دباؤ کے باعث خود بخود زور کر کے ان سُوراخوں کے رستے سطح زمین پر آ جاتا ہے اور اگر یہ نہ ہو تو پھر پمپوں کے ذریعہ کھینچ لیا جاتا ہے۔ اس قسم کے سُوراخوں کو ارضی تیل کے کنوئیں کہتے ہیں۔ اس قسم کے کنوؤں سے سرکیشیا قفقاز،

گیلیشیا، ہندوستان اور جاپان میں اور انٹیریمیو ادھائیو نیپلویٹیا کیلیفورنیا، اوکلاہوما میں اور بعض دیگر مقامات میں آج کل بخوبی استفادہ کیا جا رہا ہے۔ ۱۹۱۲ء میں تمام روئے زمین پر اس تیل کی پیداوار ۴۰ کروڑ پیسے تھی۔ جس میں سے ۲ کروڑ ۶۶ لاکھ پیسے صرف امریکہ کے اضلاع متحدہ کے کنوؤں سے حاصل کئے گئے تھے۔ اس مقدارِ عظیم کا مفہوم یوں سمجھو کہ ایک پیسے میں ۴۲ گیلن تیل آتا ہے اور ایک گیلن ۶ بوتلوں کے برابر ہوتی ہے۔

ارضی تیل کے تصفیہ میں نقاطِ جوش کے اختلافات سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ اور کسری کشید کے عمل سے اس کے مختلف احتیاتی اجزاء ایک دوسرے سے جدا کر لئے جاتے ہیں۔ اس تیل میں اس قسم کے مرکبات بھی اکثر پائے جاتے ہیں جن میں گندک موجود ہوتی ہے۔ یہ مرکبات اگر تیل میں باقی رہ جائیں تو جلانے کے لئے اس تیل کا استعمال ضرر سے خالی نہیں۔ چنانچہ ان کبریتی مرکبات کے جلنے سے سلفورائن آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) گیس پیدا ہوتی ہے اور وہ تکلیف دہ چیز ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ یہ کبریتی مرکبات تیل میں باقی نہ رہیں۔ ان مرکبات کے دفعیہ کے لئے کیوپرک آکسائیڈ ( Cupric oxide ) کا سفوف ملا کر (فراش کا عمل) تیل کو گرم کیا جاتا ہے۔

Galicia	۱
Ontario	۲
Ohio	۳
Pennaylvania	۴
California	۵
Oklahoma	۶
Frasch	۷

ارضی تیل میں ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بھی موجود ہوتے ہیں۔ ان کے دفعیہ کے لئے یہ تدبیر کی جاتی ہے کہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر تیل کو خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ تیل کے ہر حصہ کو ترشہ مذکور کے ساتھ تماس کا موقع مل جائے۔ ذیل کی فہرست میں تصفیہ کے بعض حاصل درج کر دئے گئے ہیں۔ فہرست میں یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ ہر حاصل کے احتیالی اجزاء کیا کیا ہیں، ہر حاصل کا نقطہ جوش کیا ہے، اور ہر حاصل کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے۔

نام	احتیالی اجزاء	نقطہ جوش	مقاد
پٹرولیم ایٹر Petroleum - ether	پنٹین، ہیکسین Pentane - hexane	۴۰ - ۶۰	مخلل کے طور پر اور گیس بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
گیسولین Gasoline جس کا دوسرا نام پٹرول Petrol	ہیکسین، ہیپٹین Hexane - heptane	۶۰ - ۹۰	مخلل اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
نفت جسے انگریزی میں نفتھا Naphtha کہتے ہیں۔	ہیپٹین، آکٹین Heptane - Octane	۸۰ - ۱۲۰	مخلل اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

نام	احتیالی اجزاء	نقطہ جوش	مصاد
بنزین Benzene	آکٹین، نوٹین Octane - Nonane	۱۲۰ - ۱۵۰	محلول اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
معدنی تیل یا مٹی کا تیل جسے انگریزی میں کیروسین Kerosene کہتے ہیں۔	ڈیکین، ہیکسا ڈیکین Decane - hexadecane	۱۵۰ - ۳۰۰	روشنی کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

وہ حاصل جن کا نقطہ امانت اس حد سے بلند تر ہے وہ مشینوں کے چھڑنے میں کام آتے ہیں۔ اور ان کے بعد جو کچھ باقی رہ جاتا ہے اس سے ایندھن کا کام لیا جاتا ہے۔

گیسولین (Gasoline) کی آج کل بہت مانگ ہے اور روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ ارضی تیل کے تصفیہ سے جو چیزیں حاصل ہوتی ہیں ان میں گیسولین کا تناسب بڑھ جائے اور گیسولین اتنی مقدار میں بہم پہنچ سکے کہ مانگ پوری ہو جائے۔ اس مطلب کے لئے خاص خاص تدابیر اختیار کی جاتی ہیں۔ مثلاً بخار کو بہت سے دباؤ کے ماتحت (رٹمین کا عمل) رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔

ان حاصلوں میں سے جن کے احتیالی اجزاء جتنے زیادہ طیران پذیر ہوں اتنے ہی وہ حاصل زیادہ اشتعال پذیر ہوتے ہیں۔

چنانچہ معدنی تیل (کیروسین Kerosene) کی فروخت کے متعلق یہ قانون بنا دیا گیا ہے کہ اس کے بخار کا نقطہ اشتعال ایک خاص حد سے پست تر نہ ہو۔ اور قانون کے نفاذ کے لئے یہ تشخیص اختیار کی جاتی ہے کہ تیل کو گرم کرنے سے جو بخار پیدا ہوتا ہے جب تک تیل ایک خاص پیش اقل پر نہ پہنچ جائے وہ بخار کھلے شعلہ کو چھو کر جلنے نہ لگے۔ یہ پیش اقل مختلف حالات اور مختلف ممالک کے لحاظ سے ۷۰ تا ۹۰ درجہ ہے۔ تیل کو بلا خوف و خطر استعمال کرنے کے لئے تیل کی ترکیب ایسی ہونی چاہئے کہ اس کا نقطہ اشتعال ۹۵ درجہ (۱۵۰ فہرٹ) ہو جائے۔ قانون کا مفاد یہ ہے کہ معدنی تیل جو روشنی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس میں اس قسم کے مرکبات باقی نہ رہیں جو معمولی پیشوں سے پست تر پیشوں پر طیران کرنے لگتے ہیں۔ اور اس سے غرض یہ ہے کہ تیل میں آگ لگ جانے کے خطرے کم ہو جائیں۔

کشید کرتے کرتے جب وہ خاص موقع آ جاتا ہے جو اس مطلب کے لئے مناسب ہے توارضی تیل کا بابقا ٹنڈا کر دیا جاتا ہے۔ اس سے سلسلہ کے ٹھوس ارکان  $C_{25}H_{52}$  تا  $C_{32}H_{66}$  کا کچھ حصہ گالوں کی شکل میں قلم جاتا ہے۔ اور پھر وہ بہ عمل تقطیر جدا کر لیا جاتا ہے۔ یہ ٹھوس مادہ پیرافن (Paraffin) کے نام سے مشہور ہے۔ پیرافن (Paraffin) اس قسم کے کاغذوں کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن کو پانی کے اثر سے محفوظ رکھنا ہوتا ہے۔ علاوہ ہمیں وہ کیڑوں کی دھلائی میں بھی کام آتا ہے اور موم بٹی کا بھی ایک جزو ہے۔ بعض حالتوں میں اس عمل سے پٹرولیم (Petrolatum) بھی حاصل ہوتا ہے۔ یہ جڑی جینز سے جس کا دوسرا نام وینزین (Vaseline) ہے۔ پٹرولیم (Petrolatum) کا نقطہ اجماع ۴۰۔۵۰ ہے۔ اور ترکیب کے

اعتبار سے وہ  $C_{22}H_{46}$  اور  $C_{23}H_{48}$  پر مشتمل ہوتا ہے۔  
اوزوسیرائیٹ (Ozocerite) ایک طرح کا قدرتی  
پیرافن (Paraffin) ہے۔ اس سے سیرسین (Ceresin) بنایا جاتا ہے۔  
اور سیرسین (Ceresin) ایک ایسا مادہ ہے جو شہد کے موم کا بدل ہو  
سکتا ہے۔

اسفالٹ (Asphalt) ایک اور ایسا مادہ ہے جو ٹھوس  
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا قدرتی آمیزہ ہے۔ یہ مادہ بالخصوص  
ٹرینیٹیڈ آڈ میں پایا جاتا ہے اور سڑکوں کے بنانے میں کام  
آتا ہے۔

ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) قدرتی طور پر کیونکر بن جاتے  
ہیں؟ یہ ایک ایسا مسئلہ ہے جو ابھی بخوبی حل نہیں ہوا۔ ان کی  
قدرتی پیدائش کے متعلق ایک نظریہ یہ ہے کہ یہ مرکبات دھاتوں  
کے کاربائیڈز (Carbides) کے ساتھ پانی کے تعامل کرنے سے پیدا  
ہوتے ہیں۔ اور ایک اور نظریہ کے رُود سے وہ حیوانی اور نباتی  
مادہ کی تحلیل کا نتیجہ تصور کئے جاتے ہیں۔ پھر یہ بھی ممکن ہے کہ ان  
مرکبات کی تخلیق میں یہ دونوں عمل بروئے کار آئے ہوں مختلف  
مقامات کے ارضی تیلوں میں کچھ کچھ اختلافات بھی پائے جاتے ہیں۔  
چنانچہ کیلیفورنیا کے تیل میں عطری ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)  
بھی موجود ہوتے ہیں۔ اس قسم کے اختلافات یقیناً اس بات پر دلالت  
کرتے ہیں کہ ان مرکبات کے اسباب تخلیق میں کچھ نہ کچھ اختلاف ضرور  
ہونا چاہئے اور اگر یہ نہیں تو پھر تخلیق کے بعد ان مرکبات کو جو واردات  
پیش آتے رہے ہیں وہ ان اختلافات کی پیدائش کے موجب ہوئے ہیں۔

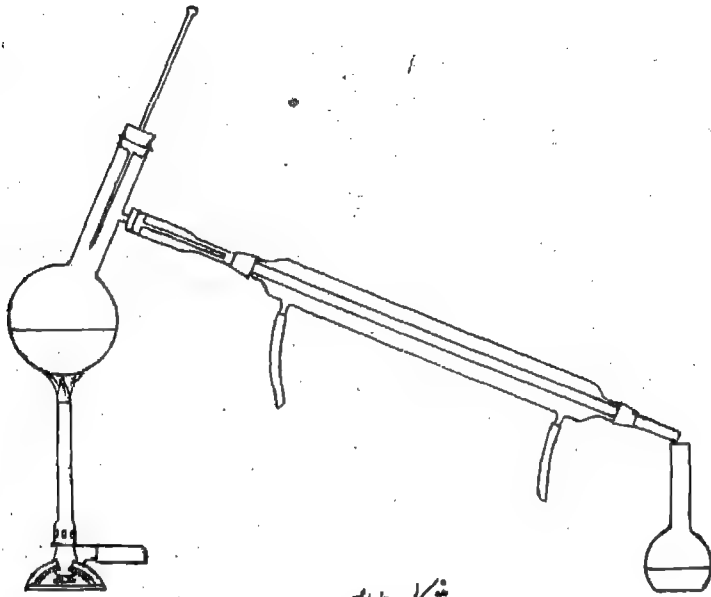
Trinidad لے

California لے





اُس وقت کیا جاتا ہے جب کشیدہ کثافت کے اعتبار سے خاص خاص



شکل ۴۱۱

حدوں پر آجاتا ہے۔ اس طرح ایک جنس کسریں یکجا رہتی ہیں۔ اور پھر جب یہ کسریں ایک ایک کر کے دوبارہ کشید کی جاتی ہیں اور کشیدہ کو اُسی طرح پیشوں کے اعتبار سے تقسیم کرتے جاتے ہیں تو احتیالی اجزاء زیادہ تکمیل کے ساتھ ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں۔ اس عمل کا نام کسری کشید ہے۔ اس عمل کا اعادہ حسب ضرورت جاری رکھا جاتا ہے۔ اور اس طرح آمیزہ کے اجزاء ہر دوسری کشید میں پہلی کشید کی بہ نسبت خالص تر ہوتے چلے جاتے ہیں۔

ان واقعات کی توضیح کے لئے نمٹرن (Benzene) فارماک

(Formic) تڑشہ اور بنزائیٹل الکھول (Benzyl alcohol) کے آمیزہ پر تجربہ کیا جاسکتا ہے۔ بنزین (Benzene) کا نقطہ جوش  $80.6^{\circ}\text{C}$ ، فارمک (Formic) تڑشہ کا نقطہ جوش  $100^{\circ}\text{C}$  اور بنزائیٹل الکھول (Benzyl alcohol) کا نقطہ جوش  $204.5^{\circ}\text{C}$  ہے۔ تجربہ کے لئے  $4\text{cc}$  مکیب سر بنزین (Benzene)،  $8\text{cc}$  مکیب سر فارمک (Formic) تڑشہ اور  $2\text{cc}$  مکیب سر بنزائیٹل الکھول (Benzyl alcohol) لے کر باہم ملا لو۔ اور اس آمیزہ کو استھانی نلی میں رکھ کر چھوٹے سے شعلہ پر گرم کر کے جوش دو۔ دیکھو اجزاء یکے بعد دیگرے کشید ہوتے ہیں۔ اور ان کی اپنی اپنی ہویت اس طرح مشخص ہوسکتی ہے کہ پہلے اور تیسرے کشیدہ کے احتراق سے منور شعلہ اور دوسرے کشیدہ کے احتراق سے غیر منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ بخارات کو مذکورہ بالا قاعدہ کے بموجب مکشفہ میں سے گزار کر آمیزہ کے احمیالی اجزاء کی ایک دوسرے سے جدائی کم و بیش پایہ تکمیل کو پہنچائی جاسکتی ہے۔

## پیرافنز کے خواص عمومی

کیمائی سلوک کے اعتبار سے یہ تمام مرکبات جامدانہ خصوصیات کا اظہار کرتے ہیں۔ ان میں نہ تڑشوں کے خواص پائے جاتے ہیں نہ اساسوں اور نمکوں کے۔ لیکن ان مرکبات کے اس جمود پر بھی لوئجن عناصر خصوصاً کلورین (Chlorine) اور برومین (Bromine) ان کے ساتھ تعامل کر لیتے ہیں۔

یہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جب جلائے جاتے ہیں تو ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور

پانی پیدا ہوتے ہیں۔ جب سفید گرم نلی میں سے گزارے جاتے ہیں تو کچھ ہائیڈروجن ان سے جدا ہو جاتی ہے اور اس طرح وہ ایسے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) میں تبدیل ہو جاتے ہیں جن کا وزن سالمہ ان کے اپنے وزن سالمہ سے کمتر یا بیشتر ہوتا ہے (دیکھو بنزین Benzene)

## پیتھین

METHANE

CH<sub>4</sub>

پیتھین (Methane) گیس مرکب ہے اور اس کا عامیانی نام دلدلی گیس (Marsh gas) ہے۔ یہی گیس وہ چیز ہے جو قدرتی معدنی گیس کا جزو اعظم ہے۔ جب اس قسم کے سلالوں کا تلا ہلایا جاتا ہے جن میں دلدل بہ کثرت ہوتی ہے تو یہ گیس اس دلدل میں سے خروج کر کے سطح پر آ جاتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کا دلدلوں میں پایا جانا ہی اس کے عامیانی نام کی وجہ تسمیہ ہے۔ کانوں کے اندر معدنی کوئلے میں جو کچھ جگہیں خالی رہ گئی ہوتی ہیں ان میں بھی یہ گیس پائی جاتی ہے۔ دونوں صورتوں میں اس گیس کی پیدائش ہوا کی عدم موجودگی میں نباتی مادہ کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔

یہ گیس جب کوئلے کے خلاؤں میں سے نکل کر کان میں آتی ہے تو اس کو یورپ کے کان کنوں کی اصطلاح میں ”بخارا تیش“ کہتے ہیں اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ہوا کے ساتھ مل کر یہ گیس دھماکو

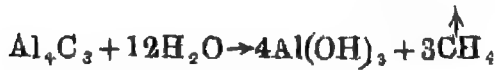
آئیزہ بنا دیتی ہے۔ اس آئیزہ کے دھماک جانے کے بعد کان کے اندر جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے وہ یورپ کے کان کنوں کی زبان میں ”گلوگیر بنار“ کے نام سے مشہور ہے۔

بہت سے مقامات پر یہ گیس ارضی تیل کی طرح زمین میں دبی ہوئی بھی پائی جاتی ہے۔ ایسے مقامات پر وہ اس طرح کے ارضی طبقوں کے نیچے دب گئی ہے کہ ان طبقوں میں سے اس کا نفوذ و خروج ممکن نہیں۔ جب اس قسم کے طبقے برآمد ہوتے ہیں تو یہ گیس سیالی دباؤ کے اثر سے ان سوراخوں میں سے خروج کرتی ہے۔ بیشتر ان مقامات پر یا ان مقامات کے گرد و نواح میں پائی جاتی ہے جہاں زمین کے اندر ارضی تیل دستیاب ہوتا ہے۔

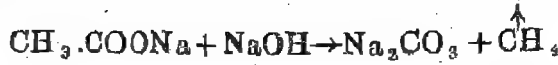
یہ واقعہ ہم کاربن کے خواص کی بحث میں بیان کر چکے ہیں کہ پیتھین (Methane) کس طرح کاربن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج سے پیدا ہو جاتی ہے۔ اور اب ہم اس کی تیاری کا طریق بیان کرتے ہیں۔

### تیاری :-

۱۔ یہ گیس بعض غیر نامیاتی مادوں سے بھی بنائی جاسکتی ہے۔ چنانچہ ایلومینیم کاربائیڈ (Aluminium carbide) جو برقی بھٹی میں ایلومینیم آکسائیڈ (Aluminium oxide) اور کاربن کے تعامل کرنے سے پیدا ہوتا ہے جب پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو پیتھین (Methane) بن جاتی ہے :-

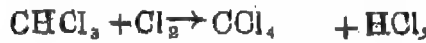
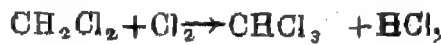
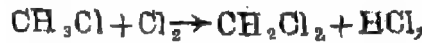


۲۔ دارالبیڑہ میں یہ گیس عموماً سوڈیم اسیٹیٹ (Sodium acetate) اور سوڈیم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے خشک آمیزہ سے بہ عمل کشید تیار کی جاتی ہے :-



خواص :-

کیمیائی خواص کے اعتبار سے دیگر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی طرح ہیتھین (Methane) بھی بہت کچھ جامد ہے۔ لیکن اس پر بھی لوہجن عناصر اس کے ساتھ تعامل کر جاتے ہیں۔ چنانچہ ہیتھین (Methane) اور کلورین کا آمیزہ جب ضیائے آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو یکے بعد دیگرے کئی ایک تغیر حادث ہوتے ہیں :-



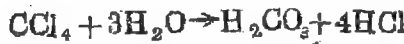
لوہجن عناصر کے ساتھ اس نوعیت کا تعامل، سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا ایک مخصوص خاصہ ہے۔ یہ تعامل آہستہ آہستہ حادث ہوتا ہے اور اس لئے آئیونک (Ionic) کیمیائی تغیر سے بالکل مختلف ہے۔ اس میں ہائیڈروجن کی ایک ایک اکائی یکے بعد دیگرے کلورین سے بدلتی چلی جاتی ہے۔ اس بناء پر کیمیا کی زبان میں اس قسم کے تعامل سے پیدا ہونے والے حاصل کو بدلی حاصل کہتے ہیں۔

کاربن اور ہائیڈروجن کے مختلف گروہ جو پہلے تین مندرجہ بالا حاصلوں میں کلورین کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہیں، بہت سے نامیاتی مرکبات میں پائے جاتے ہیں۔ اور اس بناء پر ضروری ہے کہ ان کے کچھ نام بھی قرار پا جائیں۔ چنانچہ ان میں سے پہلے کو میتھائل (Methyl)  $\text{CH}_3$ ، دوسرے کو میتھیلین (Methylene)  $\text{CH}_2$  اور تیسرے کو میتھینائل (Methenyl)  $\text{CH}$  کہتے ہیں۔

ان گروہوں کے نام رکھ لینے کے بعد پھر مرکبات مذکورہ کے نام حسب ذیل ہیں :-

$\text{CH}_3\text{Cl}$ (Methyl chloride)	یتھائل کلورائیڈ
$\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (Methylene chloride)	یتھیلین کلورائیڈ
$\text{CHCl}_3$ (Methenyl chloride)	یتھینائل کلورائیڈ
$\text{CCl}_4$ (Carbon tetrachloride)	کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

ان میں سے تیسرے کو کلوروفارم (Chloroform) بھی کہتے ہیں۔ کلوروفارم اور کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) طیاران پذیر مائع اور معروف چینی ہیں۔ یتھین (Methane) کا وہ مشتق جو کلوروفارم (Chloroform) کا متضاد ہے اور اس میں کلورین کی جگہ آئیوڈین (Iodine) نے لے لی ہے، اس کو آئیوڈوفارم ( $\text{CHI}_3$ , Iodoform) کہتے ہیں اور وہ جراحی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بدلی مرکب، نمک نہیں ہیں اور حل میں جا کر ان کو آئیونائزیشن (Ionisation) لاحق نہیں ہوتا۔ پانی ان کو بہت آہستہ آہستہ ہائیڈرولائز (Hydrolyze) کرتا ہے۔ مثلاً کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) کے ہائیڈرالسٹر (Hydrolysis) سے کاربونک (Carbonic) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشے پیدا ہوتے ہیں :-



یہاں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ کاربن اگرچہ اوجھالی عنصر ہے لیکن اس پر بھی اس تعامل کے حدوث کے لئے بلند تپش درکار ہے۔

یتھین (Methane) اور دیگر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) سب کے سب تیز گرم کر دینے پر تحلیل ہو جاتے ہیں (ذرا آگے چل کر دیکھو تشقیق)۔

نامیاتی اصلے

کاربن کی کیمیا میں کیمیائی اکائیوں (جو اہر عناصر) کے بہت سے اس قسم کے گروہ ملتے ہیں جو بالائیں ایک مرکب سے دوسرے مرکب میں چلے جاتے ہیں۔ اس قسم کے ہر گروہ کو نامیاتی اصلیت کہتے ہیں۔ ان اصلیتوں میں وہ خاصیت عموماً مفقود ہوتی ہے جو غیر نامیاتی اصلیتوں میں بالعموم پائی جاتی ہے۔ یعنی نامیاتی اصلیتے آئیونز (Ions) پیدا کرنے کی طاقت سے عموماً بے بہرہ ہیں۔ نامیاتی اصلیتوں کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں:-

اصلیہ میتھائل  $\text{CH}_3$  (Methyl) جو میتھین  $\text{CH}_4$  (Methane) میں میتھائل  $\text{CH}_3$ ، کلورائیڈ  $\text{CH}_3\text{Cl}$  (Methyl chloride) میں میتھائل الکحل  $\text{CH}_3\text{OH}$  (Methyl alcohol) میں اور ایسٹک (Acetic) ترشہ  $(\text{CH}_3\text{COOH})$  میں پایا جاتا ہے۔

اصلیہ ایٹھائل  $C_2H_5-(Ethyl)$  جو اتھین  $C_2H_5.H(Ethane)$  کا جسٹرو  
 اور ایٹھائل الکوحل  $C_2H_5.OH(Ethyl\ alcohol)$  کی ترکیبی ہے۔

اور اصلیت پروپائیل  $C_3H_7-(\text{Propyl})$  جو پروپین  $C_3H_4$  اور پروپان  $C_3H_8$  کی ترکیب میں داخل ہے۔  
 میتھائل  $CH_3-(\text{Methyl})$  ایٹھائل  $C_2H_5-(\text{Ethyl})$  اور پروپائل  $(\text{propyl})$  وغیرہ ایک گروہ اصلیت ہیں۔

اسی طرح ایتھیلین  $C_2H_4 = (\text{Ethylene})$  پروپیلین  $C_3H_6 = (\text{Propylene})$  وغیرہ اصلے بھی ہیں جو دو گرفتہ ہیں۔

(Ionise) نہ ہونے والے اصلے ہیں اور نامیاتی مرکبات میں پائے



جاتے ہیں (دیکھو ایسیٹک (Acetic) ترشہ)۔

## ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز

ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سیر شدہ سلسلہ کے علاوہ اور متعدد سلسلے بھی معلوم ہیں جن میں سیر شدہ ہائیڈروکاربنز کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کا تناسب کمتر ہوتا ہے۔ مثلاً ایٹھیلین  $C_2H_4$  (Ethylene) کہ روشنی کرنے کی گیس کے شعلہ کی تنویر بیشتر اسی کی مرہون منت ہے ایک ایسے سلسلہ کا پہلا رکن ہے جس کا عمومی ضابطہ  $C_nH_{2n}$  ہے۔ اور اس ضابطہ سے ظاہر ہے کہ سیر شدہ سلسلہ کے ہر رکن کے مقابلہ میں اس سلسلہ کے متجاوب مرکب میں ہائیڈروجن کی مقدار کمتر ہے۔

اسی طرح ایسیٹیلین  $C_2H_2$  (Acetylene) سلسلہ  $C_nH_{2n-2}$  کا رکن اول ہے۔ اور بنزین  $C_6H_6$  (Benzene) سے 'سلسلہ  $C_nH_{2n-6}$  کی ابتدا ہوتی ہے جس کا دوسرا رکن ٹولوین (Toluene)  $C_7H_8$  ہے۔

پھر آئسوپرین  $C_5H_8$  (Isoprene) ، ناسیر شدہ سلسلہ  $C_nH_{2n-4}$  کا رکن ہے اور یہ مرکب ایک خاص صنعتی اہمیت رکھتا ہے۔ یعنی یہ مرکب جب سوڈیم (Sodium) کی یا کسی اور تھامی عامل کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تو کچے ربڑ میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کا ضابطہ  $(C_5H_8)_x$  ہے۔ لیکن مصنوعی ربڑ تیار کرنے کا کوئی قاعدہ ابھی تجارتی اغراض کے لئے استعمال میں نہیں آیا۔

یہ سب کے سب سلسلے ناسیر شدہ ہیں کیونکہ ان میں کاربن کی پوری گرفت بہ تمام دیکھال بروئے کار نہیں آئی۔ اسی بناء پر ان سلسلوں کے مرکبات کم و بیش رغبت کے ساتھ ہائیڈروجن سے

کلورین سے برومین (Bromine) سے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ترکیب کھا جاتے ہیں۔

تمام سلسلوں کے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی یہ ایک خاص خصوصیت ہے کہ وہ ایک دوسرے میں توصل ہو جاتے ہیں لیکن پانی میں ان میں سے کوئی ایک بھی حل پذیر نہیں۔

ایٹھیلین (Acetylene) اور ایٹھیلین (Ethylene)

کے سلسلوں کے ارکان ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) میں پائے جاتے ہیں اور اس تیل کی کشید کے دوران میں کسی حد تک تحلیل سے بھی پیدا ہو جاتے ہیں۔ جس تیل میں یہ مرکبات موجود ہوتے ہیں اس میں کیمیائی تغیر سے تاریک رنگ حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے فروخت سے پہلے ان تیلوں کا ہمیشہ تصفیہ کر لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان تیلوں میں مرنگز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا یا جاتا ہے اور خوب ہلایا جاتا ہے۔ مرنگز سلفیورک ترشہ ان میں سے ناسیر شدہ اشیاء کو اپنے ساتھ کیمیائی امتزاج میں لے لیتا ہے اور چونکہ خود اس قسم کے تیل میں ناعمل پذیر ہے اس لئے ایک جداگانہ طبقہ بن کر وہ میں بیٹھ جاتا ہے۔ اب تیل نٹھار کر الگ کر لیا جاتا ہے اور سب سے اخیر عمل اس پر یہ ہوتا ہے کہ ہلکائی قلی سے اور پانی سے دھو کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی آمیزش سے پاک کر لیا جاتا ہے۔

ایٹھیلین

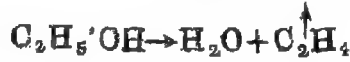
ETHYLENE

$C_2H_4$

ایٹھیلین (Ethylene) : ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سلسلہ دوم کا رکن ہے۔ سلسلہ اول اور سلسلہ دوم کے مقابلہ سے معلوم ہو سکتا ہے کہ یہ مرکب سلسلہ اول کے رکن دوم یعنی ایٹھیلین (Ethane)  $C_2H_6$  کا متجاوب ہے۔ اور اس کے ضابطہ سے ظاہر ہے کہ اس کے سالمہ میں ایٹھیلین  $C_2H_4$  (Ethane) کی بہ نسبت بقدر دو اکائیوں کے ہائیڈروجن زیادہ ہے۔

تیاری :-

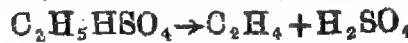
۱- ایٹھیلین (Ethylene) معمولی الکوحل (یعنی ایٹھانائل الکوحل Ethyl alcohol) کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر گرم کرنے سے بنتی ہے :-



سلفیورک ترشہ کا یہ تعامل فی الحقیقت دو متمیز درجوں میں حادث ہوتا ہے۔ اور تعامل کا درمیانی حاصل جدا بھی کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ پہلے پہل ایٹھانائل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen sulphate) بنتا ہے :-

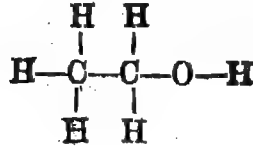


یہ مرکب غلیظ شربت نما مادہ ہے۔ یہ مادہ جب ۱۵۰ سے بلند تر پیش پر پہنچتا ہے تو اس کو بجوگ ہوتا ہے اور وہ ایٹھیلین (Ethylene) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں بٹ جاتا ہے :-

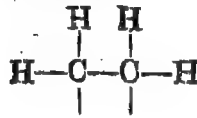


ایٹھانائل الکوحل (Ethyl alcohol) اور ایٹھیلین (Ethylene) کے ترکیبی ضابطوں کے مقابلہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ایٹھانائل الکوحل (Ethyl alcohol) کو جو پانی کا نقصان لاحق ہوتا ہے اس سے کاربن کو مجزؤء ناسیر رہ جانا چاہئے۔ چنانچہ :-

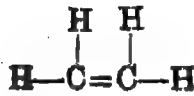
ایٹھائل الکول



اور ایٹھیلین



یا



۲۔ یہ پانی، الکول سے اس طرح بھی دفع کیا جاسکتا ہے کہ الکول قطرہ قطرہ کر کے، گرم کئے ہوئے فاسفورک (Phosphoric) اپن ترشہ پر ڈالا جائے۔ پانی اس مرکب کے ساتھ ترکیب کھا کر میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ بنا دیتا ہے۔ یعنی ایٹھیلین (Ethylene) خارج ہو جاتی ہے۔ اور ٹھوس میٹا فاسفورک ترشہ باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ جب کوئی سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) خوب گرم کر دیا جاتا ہے تو اس طرح بھی ایٹھیلین (Ethylene) بن جاتی ہے۔ لیکن اس صورت میں اس کے ساتھ ایٹھیلین (Acetylene) اور دیگر اشیاء بھی پیدا ہوتی ہیں۔ سیر شدہ

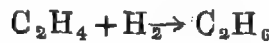
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو گرم کرنے سے اس نوعیت کا تغیر اس قدر عام ہے کہ میتھین (Methane) تک بھی ایتھیلین (Ethylene) میں بدل جاتی ہے۔ چنانچہ



خواص :-

ایتھیلین (Ethylene) کیسی چیز ہے۔ جب مائع بنالی جاتی ہے تو پھر  $-105^\circ$  پر جوش کھاتی ہے۔ اس کی تپش فاصل  $35^\circ$  ہے۔ اس کی تپش پر  $22^\circ$  گرات ہوائیہ کے دباؤ سے مائع بنائی جاسکتی ہے۔ ہوا میں احتراق پذیر ہے اور جب جلتی ہے تو اس سے عارضی طور پر بہت سا کاربن آزاد ہوتا ہے۔ اور اس وجہ سے اس کا شعلہ بہت منور ہو جاتا ہے۔

ایتھیلین (Ethylene) کے ضابطہ پر غور کرو۔ کاربن کی ہزار کائی کا یہ حال ہے کہ اس کی صرف تین گرفتیں بروئے کار ہیں۔ اور کاربن کے متعلق ہمیں معلوم ہے کہ وہ یا تو دو گرفتہ ہوتا ہے اور یا چھ گرفتہ۔ پھر اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) کی ترکیب میں کاربن کی امتزاجی طاقت سیر نہیں ہوئی۔ اور واقعہ بھی یہی ہے۔ چنانچہ عامل ہائیڈروجن ایتھیلین (Ethylene) کو باستانی ایتھین (Ethane) میں تحول کر دیتی ہے۔ یعنی اس دوران میں ایتھیلین (Ethylene) ہائیڈروجن کی دو اکائیاں اور لے لیتی ہے۔ اور ایتھین میں تبدیل ہو جاتی ہے۔



جب ایتھیلین (Ethylene) مائع برومین (Bromine) میں گزاری جاتی ہے تو وہ اس مائع میں جلد جلد جذب ہوتی جاتی ہے۔ اور اس دوران میں برومین کا حجم بڑھتا جاتا ہے۔ پھر آخر کار وہ حد آ جاتی ہے کہ برومین کا رنگ بالکل زائل ہو جاتا ہے۔ اور اب برومین (Bromine)

کی بجائے شفاف مائع باقی رہ جاتا ہے۔ اس مائع کی ترکیب  $C_2H_4Br_2$  اور اس کا نام ایٹھیلین برومائڈ (Ethylene bromide) ہے۔  
 ایٹھیلین (Ethylene) کے لئے جو دو ترکیبی ضابطے ہم نے درج کئے ہیں ان میں سے دوسرا ضابطہ ہی اس مرکب کے لئے عموماً اختیار کیا جاتا ہے۔ اس ضابطہ کی شکل و صورت سے یہ اشتباہ ہو سکتا ہے کہ دیگر مرکبات کی بہ نسبت اس مرکب میں کاربن کی دو اکائیاں زیادہ زور کے ساتھ ایک دوسرے سے وابستہ ہیں لیکن واقعہ یہ نہیں۔ ضابطہ سے صرف یہ مفہوم ہونا چاہیئے کہ ہر اکائی کاربن کی ایک گرفت خالی ہے۔

## ایسیٹیلین

ACETYLENE

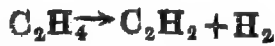


یہ چیز بھی گیس ہے۔ اور یہ گیس مرکب، ناسیر شدہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کے اس سلسلہ کا پہلا رکن اول ہے جو عمومی ضابطہ  $C_nH_{2n-2}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس مرکب کا ضابطہ  $C_2H_2$  ہے اور یہ ضابطہ اس بات پر صاف دلالت کرتا ہے کہ کاربن کی دو اکائیوں کو کامل طور پر سیر کر دینے کے لئے اس کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی جو تعداد ہونا چاہیئے اس میں چار کی کمی ہے۔ اگر یہ کمی نہ رہ گئی ہوتی تو یہ مرکب ہی ہائیڈرو کاربن (Hydrocarbon) ہو جاتا جسے ہم ایٹھین (Ethane) کہتے ہیں۔ ایسیٹیلین (Acetylene) کی ساخت ترسیماً عام طور پر انداز ذیل سے تعبیر کی جاتی ہے :-



تیاری :-

۱۔ برقی قوس میں کاربن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج سے یہ گیس تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں بن جاتی ہے۔ لیکن برقی قوس میں اس گیس کا بالخصوص پیدا ہونا اس بات کا نتیجہ نہیں ہے کہ کاربن اور ہائیڈروجن اتنے بہت سے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) میں سے اس خاص ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) کو جگمگ ترجیح پیدا کرتے ہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ ۲۰۰۰ پر اور اس سے بلند تر پیمائشوں پر دیگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) تحلیل ہو جاتے ہیں اور ایسیٹیلین (Acetylene) ایک ایسا مرکب ہے جس کی تشکیل میں باقی ہر ایک ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) کی بہ نسبت زیادہ حرارت جذب ہوتی ہے۔ اور یہ کیمیائی مرکبات کی شکلوں کا ایک نہایت عام اصول ہے کہ جس مرکب کی تشکیل جتنی زیادہ حرارت خوار ہوتی ہے پش کی ترقی اس کی تشکیل کے لئے اُسی قدر زیادہ مفید ہو جاتی ہے۔ (دیکھو کلیڈھوائف)۔ چنانچہ یہی وجہ ہے کہ جب ایسیٹیلین (Ethylene) گرم کی ہوئی نمی میں سے گزاری جاتی ہے تو وہ ایسیٹیلین (Acetylene) میں تبدیل ہو جاتی ہے :-

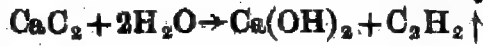


۲۔ جب کیلشیم کاربائیڈ (Calcium carbide)  $\text{CaC}_2$  پانی میں ڈالا جاتا ہے تو تند آہل پیدا ہوتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ پانی کے تعامل سے کیلشیم کاربائیڈ تحلیل ہو جاتا ہے اور اس کی بجائے کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) بن جاتا ہے۔

Van't Hoff

لاہور کیموسٹھ کالین -

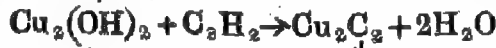
پیدا ہوتا ہے اور ایسیٹیلین (Acetylene) گیس بن کر خارج ہو جاتی ہے :-



اس مقام پر تعامل مذکور کا اُس تعامل سے مقابلہ کر لینا چاہئے جو پانی اور کیلیم فاسفائیڈ (Calcium Phosphide) پانی اور کیلیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) اور پانی اور میگنیشیم نائیٹرائڈ (Magnesium nitride) میں ہوتا ہے۔

خواص :-

ایسیٹیلین (Acetylene) اشتراق پذیر گیس ہے۔ اور جب جلتی ہے تو ایٹھیلین (Ethylene) سے بھی زیادہ منور شعلہ پیدا کرتی ہے۔ اس کی سب سے بڑھ کر خصوصی خاصیت یہ ہے کہ جب کیوپرس (Cuprous) نمک کے امونیا دار محلول میں گزاری جاتی ہے تو سُرخ رسوب پیدا کرتی ہے۔ یہ سُرخ رسوب تانبے کا کاربائیڈ ہے اور اسے کارپرایسیٹائیڈ (Copper acetylide) کہتے ہیں۔ چنانچہ مساوات :-

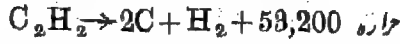


اس تغیر کی جڑی تعبیر ہے۔ یہ سُرخ رسوب جب خشک کر دیا جاتا ہے تو نہایت درجہ دھماکو ہو جاتا ہے۔ اور اس کی دھماکو سیرت اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ جب یہ مرکب اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹتا ہے تو اس سے بہت سی توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اس رسوب کی پیدائش سے گیسوں کے آمیزوں میں ایسیٹیلین (Acetylene) کی تشخیص کرنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔

معمولی دباؤ کے ماتحت گیس ایسیٹیلین (Acetylene) بلا خطر استعمال کی جاتی ہے۔ لیکن جب یہ گیس استوانوں میں دو کڑات ہوائیہ سے زیادہ دباؤ کے ماتحت رکھی ہوتی ہے تو اس حال میں وہ صدمہ کے اثر سے جلد دھماکا پیدا کر دیتی ہے۔ یہ واقعہ



اس امر کا نتیجہ ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) حرارت خوار مرکب ہے۔ چنانچہ



یہ گیس 'کیلشیم کاربائیڈ' (Calcium Carbide) سے حسب ضرورت بکثرت تیار کی جاتی ہے اور احتیالی گائیوں میں روشنی کرنے کے کام آتی ہے۔ جن مقامات پر گیس کی روشنی کا رواج ہے اُن مقامات پر اُجھال روشنی کرنے کی معمولی گیس بہم نہیں پہنچتی وہاں اکثر ایسیٹیلین (Acetylene) سے یہ کام لیا جاتا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) ایک خاص قسم کے حوضوں میں رکھ کر بھی کام میں لائی جاتی ہے۔ ان حوضوں میں یہ گیس بہت سے دباؤ کے ماتحت رکھ کر ایسیٹون (Acetone) میں حل کر دی ہوتی ہے۔ اور اس شکل میں وہ بلا خوف و خطر استعمال کیجا سکتی ہے۔

جب ایسیٹیلین  $C_2H_2$  (Acetylene) جلتی ہے تو  $12 \times 2 + 12 \times 2 = 24$  گرام ایسیٹیلین کے جلنے سے صرف وہی حرارت حاصل نہیں ہوتی جو  $12 \times 2$  گرام کاربن اور  $1 \times 2$  گرام ہائیڈروجن کے جلنے سے حاصل ہونی چاہیے بلکہ اس کے ساتھ ساتھ وہ حرارت بھی حاصل ہو جاتی ہے جو اس گیس کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ

$$\begin{aligned} 12 \times 2 \text{ گرام کاربن کے احتراق کا نتیجہ} &= 2 \times 12 \times 8000 = 192000 \text{ حرارہ} \\ 1 \times 2 \text{ گرام ہائیڈروجن کے احتراق کا نتیجہ} &= 1 \times 2 \times 28600 = 57200 \text{ حرارہ} \\ \text{۱۲ گرام ایسیٹیلین کا نتیجہ} &= 192000 + 57200 = 249200 \text{ حرارہ} \end{aligned}$$

لہذا ۲۶ گرام ایسیٹیلین کے احتراق کا نتیجہ یہی وجہ ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) کے شعلہ کی تپش غیر معمولی طور پر بہت بلند ہوتی ہے۔

ایک خاص طرح کی مشعل جو اس مطلب کے لئے مناسب ہوتی ہے ایسیٹیلین کے ساتھ آکسیجن ملا کر شعلہ پیدا کیا جاتا ہے۔ اس شعلہ کو آکسی ایسیٹیلین (Oxyacetylene) شعلہ کہتے ہیں۔ یہ شعلہ دھاتوں کے کاٹنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ دونوں گیسیں اس قسم کے حوضوں میں رکھی جاتی ہیں کہ وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جا کئے جاسکتے ہیں۔ آکسی ایسیٹیلین (Oxyacetylene) شعلہ کی تیزی کا اندازہ کرنا ہو تو اس سے قیاس کرو کہ فولادی چادر چھ اینچ موٹی اور کئی فٹ چوڑی ہو تو یہ شعلہ ایک دقیقہ سے بھی کثرت میں اس کے پار ہو جاتا ہے اور ایک سرے سے دوسرے سرے تک کاٹ کر اس کو دو کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس شعلہ سے کئی ایک فولادی عمارتیں گرائی گئی ہیں اور فولادی جہاز کاٹے گئے ہیں۔ لیکن اب اس مطلب کے لئے آدگیس، مثلاً تیل کی گیس، جو ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) کی تحقیق سے پیدا کی جاتی ہیں ایسیٹیلین (Acetylene) کی جگہ لے رہی ہیں۔ ان کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ یہ گیس تقریباً اتنی ہی موثر ہیں اور پھر مزید یہ کہ ان کا شعلہ زیادہ آسانی کے ساتھ قابو میں رہ سکتا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) کی ناسیر شدگانہ سیرت اس رغبت سے بخوبی ظاہر ہو سکتی ہے جس رغبت سے ایسیٹیلین، ہائیڈروجن اور نوہجن عناصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور سیر شدہ مرکب پیدا کر دیتی ہے۔

بنزین

BENZENE

$C_6H_6$

اس کتاب میں یہ موقع تو نہیں مل سکتا کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے کسی اور سلسلہ کی بحث شروع کی جائے۔ لیکن ان مرکبات کے ایک ایسے سلسلہ کا بیان رہ گیا ہے جس کا شمار اہم ترین سلسلوں میں ہے۔ اب ضروری ہے کہ اس کا بھی مجمل سا ذکر کر دیا جائے۔ یہ وہ سلسلہ ہے جس کا پہلا رکن بنزین ( $C_6H_6$  (Benzene)) ہے۔

بنزین (Benzene) کی اہمیت کا یہ عالم ہے کہ کاربن کے جتنے مرکبات معلوم ہیں ان میں نصف سے زیادہ اس مرکب کے مشتقات ہیں۔ فینول ( $C_6H_5.OH$  (Phenol)) اس جماعت کا بنیادی الکوحل (Alcohol) ہے۔

بنزین (Benzene) معدنی کوئلے کی خشک کشید کے حاصلوں سے دستیاب ہوتی ہے۔ اور یہاں وہ غالباً ایسیٹیلین (Acetylene) سے بنتی ہے جو اس کشید میں بجائے خود دیگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔ بہر حال یہ قیاس صحیح ہو یا غلط لیکن اس میں شک نہیں کہ جب ایسیٹیلین (Acetylene) گرم کی ہوئی نلی میں سے گزاری جاتی ہے تو اس سے آزاد کاربن اوند ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ کچھ بنزین (Benzene) بھی بنتی ہے:-



ٹولوین ( $C_6H_5CH_3$  (Toluene)) اس سلسلہ کا دوسرا رکن ہے۔

## ہائیڈروکاربنز کی تشقیق

تمام ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا یہ حال ہے کہ جب خوب گرم کئے جاتے ہیں بحالیکہ ہوا سے محفوظ کر لئے گئے ہوں

تو وہ تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یہی واقعہ دوسرے لفظوں میں اصطلاحاً یوں بیان کیا جاتا ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو اس حالت میں تشکیل لاحق ہوتی ہے۔

قرائن اس امر پر دلالت کرتے ہیں کہ یہ تغیرات متعکس ہیں۔ اور اس لئے ان کا نتیجہ حالات و شرائط پر موقوف ہے۔ مثلاً ایک کرہ ہوائی دباؤ کے ماتحت، اور خصوصاً جب کہ ارضی تیل بہیدیت مجموعی مائع کی شکل میں ہو، ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور ناسیر شدہ مائع اور گیس ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بنتے ہیں۔ خصوصاً ایٹھیلین (Ethylene) ان حالات کے ماتحت زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہے۔ دوسری طرف یہ حال ہے کہ اگر تیل، گیسولین (Gasoline) سے پاک ہو اور وہ بہت سے دباؤ کے ماتحت (۵۰۰) کلینے تبخیر کر دیا جائے تو اس صورت میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اُس کو ان حالات کی شدت، ٹوٹے ہوئے سالمات کی ترکیب میں بہ جبر داخل کر دیتی ہے۔ اور اس طرح گیسولین (Gasoline) کے سیر شدہ احتیالی اجزاء بہ کثرت بن جاتے ہیں (ریمین کا عمل)۔

سید حرارت پر پہنچ کر سب کے سب ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) ہائیڈروجن اور آزاد کاربن میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور یہ آزاد کاربن کثیف مادہ کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اس کثیف مادہ کو گیسو کاربن کہتے ہیں۔ گیسو کاربن کم و بیش قلمی (گریفائیٹ Graphite کی طرح) چیز ہے۔ اس سے قوسی روشنی کے لئے کاربن کی سلاخیں بنانے میں اور برقی بھٹیوں کی ساخت میں کام لیا جاتا ہے۔ اور برقی موڑچوں کے لئے اس سے کاربن کی تختیاں بنائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں اس سے الیکٹروڈز (Electrodes) بھی بنتے ہیں جو الیکٹرولیسس (Electrolysis) میں

استعمال کئے جاتے ہیں۔ جب گیس کاربن کو ان کاموں میں استعمال کرنا ہوتا ہے تو اُسے پیس لیا جاتا ہے۔ پھر اُسے ارضی تیل (Petroleum) کے تفل سے ترکیباً جاتا ہے۔ اس کے بعد اُس کو شکنجوں میں دبایا جاتا ہے اور آخر کار خوب گرم کیا جاتا ہے تاکہ طیران پذیر مادہ اُس سے خارج ہو جائے۔

## کاربوریٹڈ آبی گیس

ہم اس سے پہلے بیان کر چکے ہیں کہ آبی گیس صولاً  $H_2 + CO$  ہے۔ اور جب یہ گیس جلتی ہے تو اس سے ہلکے سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس گیس کو روشنی پیدا کرنے کے قابل بنانے کے لئے ضروری ہے کہ اس میں ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جو مثلاً ایتھیلین (Ethylene) اور اسیٹیلین (Acetylene) ملائے جائیں۔ اس مطلب کے لئے آبی گیس ایک ایسے بُرج میں سے گزاری جاتی ہے جس میں خوب گرم کی ہوئی اینٹیں رکھی ہوتی ہیں۔ اور ان اینٹوں پر ارضی تیل چھڑکا جاتا ہے۔ اس بُرج میں ارضی تیل کو تبخیر ہوتی ہے۔ اور پھر آبی گیس اس تیل کے بخار کو ساتھ لے کر ایک اور بُرج میں پہنچتی ہے جس میں بہت زیادہ گرم کروینے کا انتظام کر دیا ہوتا ہے۔ یہاں کی بلند پیش پر تیل کے بخار کو تشفیق لاحق ہوتی ہے اور اس سے ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز بن جاتے ہیں۔ اس کے بعد یہ گیس آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور دھویا جاتا ہے تاکہ تلکثیف پذیر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جدا ہو جائیں۔ اگر یہ احتیاط ملحوظ نہ رکھی جائے تو یہ مادے گیس کے نلوں کو روک دیتے ہیں۔

وہ گیس جو صفاً کاربوریٹڈ (Carburetted) آبی گیس

کہلانے کی حقدار ہے اُس کی ترکیب حسب ذیل ہے :-

۱۶ فیصدی

۱- منورات  
۲- گرم کرنے کی گیسیں :-

۲۰ فیصدی

(۱) میتھین (Methane)

۳۲ فیصدی

(ب) ہائیڈروجن

(ج) کاربن آکسائیڈ (Carbon monoxide)

۲۶ فیصدی

۵-۶ فیصدی

۳- کوٹ (ناپٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ)

اس گیس کا شعلہ اگر ہلکے فٹ فی ساعت کے حساب سے جل رہا ہو تو اس سے ۲۵ بیٹوں کی طاقت حاصل ہوتی ہے۔

مدنی تیل کی گیس میں منورات کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ چنانچہ تیل کی اچھی گیس وہ ہے جس میں :-

۴۵ فیصدی

۱- منورات  
۲- گرم کرنے کی گیسیں :-

۳۹ فیصدی

(۱) میتھین (Methane)

۱۳.۵ فیصدی

(ب) ہائیڈروجن

۱.۵ فیصدی

۳- کوٹ

۶۵

۴- بیٹی طاقت

اس قسم کی گیسیں دبا کر حوضوں میں بھری جاتی ہیں اور ریل کی گاڑیوں میں روشنی کرنے میں استعمال کی جاتی ہیں (دیکھو کوئلے کی گیس)۔

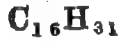
## مشقیں

۱- ہیکسین (Hexane) کا ترسیبی ضابطہ لکھو۔

۲- مسادات کی شکل میں بیان کرو کہ ایلومینیم کاربائیڈ

(Aluminium carbide) کس طرح پیدا ہوتا ہے -  
کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۴ - مندرجہ ذیل اعلیوں کے نام لکھو :-



۵ - مندرجہ ذیل مرکبات کے کیا نام ہیں :-



۶ - آئسوپرین (Isoprene) کا ضابطہ لکھو اور بتاؤ  
اس مرکب کو کچے بڑے کیا تعلق ہے -

۷ - بنزین (Benzene) کا سالمی ضابطہ کیا ہے؟ اس  
ضابطہ کو تریماکس طرح تعبیر کرنا چاہئے؟



# تیرہویں فصل

## شعلہ

اصطلاح کا مفہوم :-

کوئلے کے احتراق میں بمشکل شعلہ کا شائبہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اس احتراق سے جو روشنی حادث ہوتی ہے وہ تقریباً بہ تمام کمال اس تاباں مادہ سے خراج کرتی ہے جو اچھے خاصے بھاری بھر کم ٹھوس مادہ کی شکل میں چمک رہا ہوتا ہے۔ یعنی کوئلہ اپنی اسی حیثیت سے ضیاء کا مبداء بن جاتا ہے جس حیثیت سے کہ ہم اس پر کوئلے کی اصطلاح کا اطلاق کرتے ہیں۔ دوسری نظر یہ حال ہے کہ جب ہم دو کیسوں کو ملا کر آمیزہ بنا دیتے ہیں اور پھر اس آمیزہ کو آگ لگاتے ہیں تو ایک آن واحد میں تمام آمیزہ میں سے ایک شعلہ سا گزر جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی وہ چیز متصور نہیں ہو سکتا ہے جس چیز پر ہماری حسب عادت اصطلاح شعلہ کا اطلاق ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ شعلہ کا مفہوم ہمارے ذہن میں اس انداز پر قائم ہوا ہے کہ اس کے ساتھ ساتھ مسلسل اور پرتقار احتراق کا تصور بھی شامل ہے۔ اور آمیزہ مذکور میں تو ایک چمک سی آتا فانا گزر جاتی ہے جو ایک فوری تبسم شرار سے بڑھ کر متصور نہیں ہو سکتی اور احتراق کا قرار ایسا ضعیف اور کم فرصت کہ ایک دھماکا سا ہو کر ختم ہو جاتا ہے۔ پھر کیا یہ سب کچھ ایک طرح سے اس واقعہ کی ضد نہیں جس واقعہ کے تعبیر کرنے کے لئے ہم نے شعلہ کی اصطلاح اختیار



کو رکھی ہے؟ روشنی کرنے کی گیس سے جو مخصوص شعلہ پیدا ہوتا ہے وہ اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ ایک قسم کی گیس، رو کی شکل میں دوسری قسم کی گیس کے حینر میں داخل ہوتی ہے اور دونوں گیسوں میں تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر کوئی خارجی مانع نہ پیش آجائے تو جب تک ایک گیس کی رو جاری ہے اور کیمیائی تعامل کے حینر میں اس کو دوسری متعال گیس میسر آ رہی ہے اس وقت تک شعلہ کا تسلسل برابر جاری رہنا چاہیئے۔

اب موم بتی کے احتراق پر غور کرو۔ جب موم بتی جلتی ہے اور اس سے شعلہ (شکل نمبر ۴۴) پیدا ہوتا ہے تو بظاہر یہی معلوم ہوتا ہے کہ دو مادی چیزیں یعنی موم بتی کا مادہ اور ہوا کی آکسیجن جو احتراق میں حصہ لے رہی ہیں ان میں سے ایک چیز یعنی موم بتی کا مادہ ٹھوس ہے۔ اور پھر اس کے بعد ظاہر بین نگاہوں پر حیرت طاری ہو جاتی ہے کہ اس ٹھوس مادہ سے رو کی شکل کیونکر پیدا ہو گئی اور یہ ٹھوس



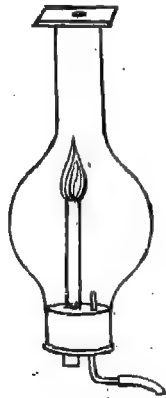
شکل نمبر ۴۴

مادہ حینر تعامل میں کیونکر علی الاقصال پہنچا چلا جاتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ اگر نگاہ تہن سے کام لیا جائے تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ اس ٹھوس مادہ کو بلا واسطہ احتراق لاحق نہیں ہو رہا ہے بلکہ

حقیقت یہ ہے کہ احتراق کی پیدا کی ہوئی حرارت کے اثر سے مسلسل ایک احتراق پذیر گیس بنتی جا رہی ہے۔ وہی جتنی سے اُٹھ لہٹ کر شعلہ کے حیز میں پہنچتی ہے اور کیمیائی تعامل کو جاری رکھ کر شعلہ کا وجود پیدا کرتی ہے۔ چنانچہ شعلہ کے بطن میں نئی داخل کر کے ہم اس گیس کی رو حاصل کر سکتے ہیں اور اسی طرح اس کو شعلہ سے الگ لے جا کر جلا سکتے ہیں۔

پس شعلہ ایک کیمیائی واقعہ ہے جو اس سطح پر حادث ہوتا ہے جہاں دو گیسیں ایک دوسری سے ملتی ہیں اور باظہار حرارت امتزاج پاکر کم و بیش ضیاء بھی پیدا کرتی ہیں۔ آکسیجن اس گیس میں ہو جو شعلہ کو گردا گرد سے محیط ہے اور شعلہ کے اندر کی گیس اُن چیزوں پر مشتمل ہو جنہیں ہم اپنی معمولی گفتگو میں احتراق پذیر کہتے ہیں یا ترتیب اس کے برعکس ہو جائے کیمیا کے لئے دونوں صورتیں یکساں ہیں۔ کیمیا کو تو محض اشیائے متعاملہ کے تعامل سے بحث ہے۔ تعامل کے لئے اشیائے متعاملہ کا صرف اقتراب

درکار ہے اور اُن کی ترتیب سے تعامل کو کوئی تعلق نہیں۔ چنانچہ روشنی کی گیس جب ہم اپنے حسبِ معمول ہوا میں جلاتے ہیں تو شعلہ کو گیس مذکور سے غذا ہم پہنچتی ہے۔ اور اگر وہی شعلہ گیس مذکور سے محیط ہو تو پھر ہم اپنی عادت کے بموجب یوں کہیں گے کہ اب ہوا شعلہ کو غذا ہم پہنچا رہی ہے۔ ذیل کا تجربہ اس واقعہ کی بخوبی توجیہ کر دیگا:۔



شکل ۴۸

شکل ۴۸ میں جو چمینی دکھائی گئی ہے اس طرح ایک چمینی

کو ترتیب دے کر اس کے منہ پر ڈھکنا رکھو۔ اور چینی میں جلانے کی گیس داخل کرو۔ جب چینی گیس سے بھر جائے تو ڈھکنے کا سُوراخ بند کر لو۔ چند دقیقوں میں گیس اس کُشاہ نلی کے رستے جو چینی کے پیئندے پر کاگ میں کھڑی ہے، نیچے کی طرف نکلنے لگیگی۔ اب یہاں اس گیس کو شعلہ دکھاؤ اور ڈھکنے کا سُوراخ کھول دو۔ جب ڈھکنے کا سُوراخ کھلیگا تو نیچے سے اس نلی کے رستے ہوا کی رو شروع ہو جائیگی جس سے شعلہ چینی کے اندر آجائیگا اور وہاں برابر جاری رہیگا۔ دیکھو اب یہ ہوا ہے جو جلانے کی گیس میں جل رہی ہے۔ یعنی اب یہاں ہوا احتراق پذیر ہے اور جلانے کی گیس اس کی احتراق انگیزی کرتی ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ اس قسم کی گیس کے اندر احتراق پیدا کرنے کے لئے موم بٹی کی بجائے اس قسم کے مادے ہونا چاہئیں کہ احتراق کی حادث کی ہوئی حرارت کے زیرِ عمل اُن سے آکسیجن پیدا ہو۔ اور جب آکسیجن پیدا ہو جائے تو پھر ظاہر ہے کہ شعلہ کی پیدائش کے لئے جو مواد درکار ہے وہ سب تیار ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) اگن چیم میں رکھ کر خوب گرم کیا جائے اور پھر استوانی میں بھری ہوئی جلانے کی گیس کے اندر داخل کیا جائے تو وہ اس گیس میں برابر جلتا رہتا ہے۔

منور شعلہ :-

ہائیڈروجن کا شعلہ معمولی حالتوں میں تقریباً غیر مرئی ہوتا ہے کیونکہ اس میں احتراق کی تمام توانائی حرارت کے اخلاط میں صرف ہو جاتی ہے۔ ہاں شعلہ میں کوئی مناسب ٹھوس جسم مثلاً پلاٹینم (Platinum) کا تار رکھ کر اس توانائی کا کچھ حصہ البتہ ضیاء میں ابھی مستحیل کیا جاسکتا ہے چنانچہ آکسی ہائیڈروجن (Oxy-hydrogen) شعلہ میں اُنہیے چوڑے کا ٹکڑا رکھ کر جو تیز تنویر حاصل کی جاتی ہے وہ اسی قاعدہ کی ایک عملی توضیح ہے۔ پس بحکمِ عموم یوں یاد رکھو کہ اگر

شعلہ میں کوئی ایسا ٹھوس موجود ہو جو گرم ہو کر تاباں ہو جاتا ہے تو اس ٹھوس سے شعلہ میں تنویر پیدا ہو جاتی ہے۔

گیس کے ہنڈوں کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا۔ ان میں جو گیس جلتی ہے اور جس انتظام کے ساتھ جلتی ہے اُس سے غیر منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر شعلہ میں وہ جالی موجود نہ ہو جو تاباں ہو کر شعلہ کو منور کر دیتی ہے تو ہنڈے کے شعلہ میں اور معمولی ہنسنی شعلہ میں کوئی فرق نہ رہ جائے۔ اس قسم کے ہنڈوں میں تنویر کی پیدائش اس جالی ہی کی تابانی کا نتیجہ ہے۔

یہ جالی ۹۹ حصہ تنویر سے ڈائی آکسائیڈ (Thorium dioxide)

$\text{ThO}_2$  اور ایک حصہ سیریم ڈائی آکسائیڈ  $\text{CeO}_2$  (Cerium dioxide) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور بھی بہت سے آکسائیڈز (Oxides) مل سکتے ہیں جو سفید روشنی پیدا کرتے ہیں اور ان دو مخصوص آکسائیڈز (Oxides) کے مقابلہ میں وہ سستے بھی ہیں۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ ان میں اتصال کافی نہیں اور اس لئے استعمال میں آکر وہ ناکام ثابت ہوتے ہیں۔

وہ لمپ جو ویلسباک کے نام سے منسوب ہے اُس کے شعلہ کے متعلق لی چٹیلیر نے اندازہ کیا ہے کہ اس کی تپش ۱۷۰۰-۱۸۰۰° حرارت ہوتی ہے۔ اس کی روشنی کی تیزی اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ اس میں اشعہ ضیاء بہت ہو جاتی ہیں اور اشعہ حرارت بہت کم پیدا ہوتی ہیں۔ ویلسباک لمپ میں جس شرح سے گیس کی روشنی کو پہنچتی ہے اگر اُسی شرح سے وہی گیس معمولی شعلہ کو پہنچ رہی ہو تو اس صورت میں جتنی روشنی پیدا ہوتی ہے ویلسباک لمپ اُس سے چار گنا روشنی پیدا کرتا ہے۔

Welsbach لے

Le Chatelier لے

اس مقام پر یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تقریر بالا میں تھوریئم ڈائی آکسائیڈ ( $\text{ThO}_2$  (Thorium dioxide) اور سیریم ڈائی آکسائیڈ ( $\text{CeO}_2$  (Cerium dioxide) کا جو تناسب معین کیا گیا ہے اس میں اگر سیریم ڈائی آکسائیڈ ( $\text{Cerium dioxide}$ ) کی مقدار میں کچھ قابل احساس کمی بیشی کر دی جائے تو اس کمی بیشی سے ضیاء کی سفیدی اور حدت میں نمایاں تغیر پیدا ہو جاتی ہے (دیکھو تھوریئم (Thorium) -

جہاں شوخ احتراق حادث ہوتا ہے جیسا کہ میگنیشیم (Magnesium) کے فیثہ کا یا فاسفورس (Phosphorous) کا دستور ہے، وہاں ٹھوس جسم خود احتراق ہی سے پیدا ہو جاتا ہے اور پھر اس کی تابانی تنویر کی موجب ہوتی ہے۔

روشنی کی معمولی گیس کے پیدا کئے ہوئے شعلہ کے متعلق بظاہر یہ شبہ ہو سکتا ہے کہ اس میں تو ٹھوس جسم کی موجودگی کا کوئی قرینہ نظر نہیں آتا۔ پھر اس کی تنویر کی موجب کیا چیز ہے۔ لیکن اگر ذرا سی دیر کے لئے اس گیس کے شعلہ میں ٹھنڈی بخیری پیالی رکھ دی جائے تو یہ شبہ فوراً رفع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ پیالی پر باریک منقسم کاربن (کاجل) کا دبیر طبقہ بن جاتا ہے۔ پھر اس سے ہم فوراً قیاس کر سکتے ہیں کہ تیز گرم گیس کے مادہ میں ان ہی ٹھوس ذرات کی تابانی تنویر پیدا کر دیتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ کاربن ایک نہایت احتراق انگیز چیز ہے اور آخر کار بہ تمام و کمال جل جاتا ہے۔ لیکن شعلہ کے اندر اس کی پیدائش جاری رہتی ہے اور آکسیجن جس کے ساتھ اسے تعامل کرنا ہوتا ہے، وہ سب کی سب شعلہ کے بیرون میں ہوتی ہے۔ اس لئے پھلتی ہوئی گیس کی لپیٹ میں آکسیجن تک پہنچ کر احتراق میں مبتلا ہونے سے پہلے کاربن کے ذرات کو تابانی کا موقع مل جاتا ہے۔

لیکن ان تقریروں میں جو کچھ بیان ہوا ہے اس سے یہ نہ سمجھ

لینا چاہئے کہ جب تک کوئی ٹھوس جسم موجود نہ ہو کوئی شعلہ منور ہو ہی نہیں سکتا۔ چنانچہ جب دبائی ہوئی ہائیڈروجن دباؤ کے ماتحت رکھی ہوئی آکسیجن میں جلائی جاتی ہے تو اس کا شعلہ مقابلہ بہت زیادہ منور ہو جاتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جب گیس کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے تو اس کے شعلہ کی تنویر میں بھی عموماً اضافہ ہو جاتا ہے۔ پھر خاص خاص حالتوں میں یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ گیسوں کی کثافت بھی کم ہے اور ٹھوس اجسام کی موجودگی کا بھی کوئی امکان نہیں اور اس پر بھی تیز تنویر پیدا ہو جاتی ہے۔ چنانچہ نائٹریک آکسائیڈ (NO Nitric oxide) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (CS<sub>2</sub> Carbon disulphide) کا آمیزہ اس واقعہ کی ایک معروف مثال ہے۔ اس آمیزہ کو جب آگ لگا دی جاتی ہے تو اس سے بہت تیز شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

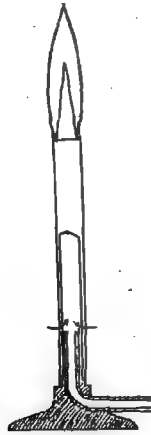
کاجل :-

کاجل باریک منقسم کاربن ہے جو تیلوں کے نامکمل احتراق سے حاصل ہوتا ہے اور جلانے کی گیس سے اس وقت پیدا ہوتا ہے جب اس کو کامل احتراق کے لئے آکسیجن کافی پیش نہیں آتی۔ آج کل کاجل وسیع پیمانہ پر اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ نیل کا تفل جلایا جاتا ہے اور اس اہتمام کے ساتھ جلایا جاتا ہے کہ شعلہ لوہے کے ایک گھومتے ہوئے برتن کو چھوتا جاتا ہے۔ برتن کو پانی سے بھنڈا رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔ کاجل اس برتن پر جمتا جاتا ہے۔ اور برتن گھوم گھوم کر ایک ایسی چیز کے سامنے سے گزرتا ہے جو اس کاجل کو کھینچ کھینچ کر یک جا کرتی جاتی ہے۔ کاجل طباعت کی سیاہی بنانے کے کام آتا ہے۔ ہندوستانی سیاہی بنانے میں بھی صرف ہوتا ہے۔ اور سیاہ روغن (Varnish) کی صنعت میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

## بنسنی شعلہ

اور  
جھکڑ لپ

رابرٹ بنسن کی اختراع کردہ مشعل اپنے صاحب اختراع کے نام کی مناسبت سے بنسنی مشعل کے نام سے مشہور ہے اور اس مشعل میں جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اس کو بنسنی شعلہ کہتے ہیں۔ اس مشعل میں روشنی کرنے کی معمولی گیس ایک تنگ سوراخ کے رستے، باریک دھار کی شکل میں نکل کر کشادہ نلی (شکل ۴۹) میں



شکل ۴۹

آتی ہے۔ اس نلی میں اُس کے ساتھ وہ ہوا مل جاتی ہے جس کو کڑھ ہوائی کا دباؤ سُورنخوں کے رستے دھکیل کر نلی میں داخل کر دیتا ہے۔ ان سُورنخوں کے مقام پر نلی کے اوپر ایک سُورنخدار یا پچھدار حلقہ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس سے سُورنخوں کی کشادگی حسب ضرورت کم و بیش کی جاسکتی ہے۔ جب گیس کو مشعل کی نلی میں کافی ہوا بہم پہنچتی ہے تو شعلہ غیر منظور ہو جاتا ہے۔

اس آلہ کی ساخت میں اگر تھوڑا سا تغیر کر لیا جائے اور ایک دھونکنی اس کے ساتھ لگا دی جائے کہ گیس کو ہوا زیادہ مقدار میں بہم پہنچتی رہے تو یہ تدبیر بنسنی مشعل سے بھی گرم تر شعلہ پیدا کر دیتی ہے۔ اس طرح کے آلہ کو جھکڑ لپ کہتے ہیں۔

جھکڑ لپ کے شعلہ کی بلند تپش سے ایک دل چسپ مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔ ہوا کا جھکڑ جاری ہو یا بند کر دیا گیا ہو دونوں صورتوں میں جلنے والی گیس کی مقدار وہی رہتی ہے اور اس کے کامل احتراق کے لئے ہوا کی جو مقدار درکار ہے اُس میں بھی دونوں صورتوں میں کوئی فرق نہیں آتا۔ علاوہ بریں یہ بھی امر واقعہ ہے کہ دونوں صورتوں میں احتراق کے حاصل بھی وہی ہوتے ہیں اور اُن کی مقداریں بھی دونوں صورتوں میں وہی کچھ رہتی ہیں۔ پھر اس میں بھی شک نہیں کہ دونوں صورتوں میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مقدار میں بھی یکساں ہیں اور جس چیز کو گرم کرنا منظور ہے وہ نوعاً اور کماؤہی ہے۔ جب واقعات کی یہ صورت ہو تو پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ دونوں صورتوں میں شعلہ کے اندر تپش کا اوسط بھی برابر رہے؟ حقیقت یہ ہے کہ یہ اوسط دونوں صورتوں میں واقعی برابر رہتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ جب جھکڑ جاری کر دیا جاتا ہے تو اس صورت میں گرم گیس کی تہ تہیں تر حرکت کر رہی ہوتی ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ اس فرق کی بناء پر ہم کس حد تک اُس مفاد کی توجیہ



کر سکتے ہیں جو جھکڑ کے اجراء سے مترب ہوتا ہے۔  
 شعلہ میں ڈوبے ہوئے جسم کی پیش ایک طرف تو اس بات پر  
 موقوف ہوتی ہے کہ اُس کو کس شرح سے حرارت بہم پہنچتی ہے اور دوسرے  
 اُس کی پیش کا دار و مدار اس امر پر ہے کہ از روئے اشعاع وہ کس شرح  
 سے حرارت کھوتا جاتا ہے۔ حرارت کا کچھ حصہ جسم مذکور میں متحرک  
 گرم شدہ گیسیں (حملہ) پہنچاتی ہیں اور جسم کی سطح پر جو گیسوں کا ساکن  
 طبقہ (صفحہ ۲۸۳) بن جاتا ہے حرارت کا کچھ حصہ اس کے ذریعہ از روئے  
 ایصال پہنچتا ہے۔ لیکن ایصال کا عمل مقابلہ بہت سست ہے۔  
 یہ ظاہر ہے کہ گیس کی تیز تیز رو چل رہی ہو تو شعلہ میں  
 ڈوبے ہوئے جسم کی سطح پر ساکن طبقہ مقابلہ پتلا ہو جانا چاہئے۔  
 اور پھر ضروری ہے کہ اس طرح وہ فاصلہ کم ہو جائے جو حرارت کو  
 ایصال طے کرنا پڑتا ہے۔ اب نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جب گیس  
 کی تیز تیز چل رہی ہوتی ہے تو وہ جسم مذکور کو ایصالاً سست  
 رو کی بہ نسبت جلد جلد حرارت بہم پہنچاتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ  
 حملہ پہنچنے والی حرارت کی شرح وصول بھی تیز تیز ہو گئی ہوتی ہے۔ یہی  
 امر اُس مفاد کا موجب ہے جو جھکڑ کے اجراء سے مترب ہوتا ہے۔ یعنی  
 اگر دونوں صورتوں میں شعلہ کی پیش مساوی ہو تو دونوں صورتوں میں  
 اشعاع سے پیدا ہونے والا نقصان حرارت تو یقیناً مساوی ہونا چاہئے  
 لیکن جھکڑ کی حالت میں حرارت جسم مذکور کو جلد تر بہم پہنچتی ہے اور  
 اس لئے جسم مذکور کی پیش اس صورت میں شعلہ کی اپنی پیش کے زیادہ  
 قریب تر پہنچ جاتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں اس مفاد کو یوں سمجھو کہ  
 شعلہ کی اپنی پیش تو ہر حال میں دُبی رہتی ہے۔ ہاں جس جسم کو گرم کرنا  
 منظور ہوتا ہے اُس کو البتہ جھکڑ کے بغیر جس پیش پر پہنچایا جا سکتا ہے  
 جھکڑ کا عمل اُس سے بلند تر پیش پر پہنچا دیتا ہے۔  
 ہنسی شعلہ بھی معمولی شعلہ سے اس لئے زیادہ گرم ہے کہ

اس میں بھی گیسیں تیز تر چلتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ مہسنی مشعل میں اگر ہوا کا تناسب بڑھاتے چلے جائیں تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا چاہئے؟ اور اس سوال کا جواب دلچسپی سے خالی نہیں۔

واقعہ یہ ہے کہ مہسنی شعلہ کے لئے جب ہوا کی بہم رسانی میں بہم اضافہ کرتے جاتے ہیں تو اس کی تنویر اور جسامت دونوں چیزیں گھٹتی جاتی ہیں۔ اور آخر کار شعلہ غیر منور ہو جاتا ہے۔ اب اگر اس کے بعد بھی ہوا کی بہم رسانی کا اضافہ جاری رکھا جائے تو شعلہ کی جسامت اور کم ہوتی جاتی ہے۔ اور آخر کار ایک خاص حد پر پہنچ کر شعلہ اس قدر ناقیم پذیر ہو جاتا ہے کہ ہوا کی بہم رسانی کا ذرا سا اضافہ بھی شعلہ کو تلی کے اندر اتار دیتا ہے۔

روشنی کی گیس اور ہوا کا آمیزہ جو مہسنی مشعل کی تلی میں بن جاتا ہے حقیقت میں دھماکو چیز ہے۔ اور گیس مذکور کے کامل احتراق کے لئے جتنی ہوا درکار ہے آمیزہ مذکور میں ہوا کا تناسب جوں جوں اُس مقدار کے قریب تر آتا ہے اسی قدر شعلہ کے لئے اس آمیزہ میں سے تیز تر گزرنے کا رجحان پیدا ہوتا جاتا ہے۔ پھر جس رفتار سے شعلہ کو اس آمیزہ میں سے گزرنا چاہئے جب وہ رفتار اُس رفتار کے برابر ہو جاتی ہے جس رفتار سے اس گیس آمیزہ کی رو تلی میں سے آ رہی ہوتی ہے تو اس موقع پر شعلہ مذکورہ بالا ناقیم پذیر حالت میں آ جاتا ہے۔ پھر جب ہوا کے تناسب میں کچھ بھی اضافہ ہوتا ہے تو یہ واقعہ دھماکے کی رفتار کو تیز تر کر دیتا ہے۔ اور اس طرح شعلہ گیس کی رو کے خلاف نیچے کا رخ کرتا ہے اور مشعل کے تنگ سوراخ پر پہنچ جاتا ہے۔

یہ واقعہ دارالبحرہ میں اکثر پیش آتا رہتا ہے۔ چنانچہ جب مشعل کی تلی میں ہوا کے سوراخ حد سے بڑے ہوتے ہیں یا ہوا کا جھونکا عارضی طور پر ہوا کی بہم رسانی میں اضافہ کر دیتا ہے تو شعلہ

ایک بریک نلی میں اتر جاتا ہے اور پھر نلی کے پیٹھ سے پر جلتا رہتا ہے۔  
**بہنی شعلہ کی ساخت :-**

نہایت چھوٹے سے متور شعلہ پر غور کرو تو جن مختلف حصص پر یہ شعلہ مشتمل ہوتا ہے وہ باسانی متمیز ہو سکتے ہیں۔ دیکھو شعلہ کے وسطی حصہ میں تاریک مخروط ہے۔ یہ مخروط گیس اور ہوا پر مشتمل ہے اور یہ وہ مقام ہے جہاں احتراق حادث نہیں ہو رہا ہے۔ چنانچہ اس حصہ میں دیاسلائی کا احتراقی سطر رکھ دیا جائے تو وہ اچھی خاصی دیر تک غیر متاثر رہتا ہے۔ پس اس حصہ کو یوں سمجھنا چاہئے کہ یہ گویا شعلہ کا حصہ ہی نہیں۔



شکل ۵

اس مخروط کے ارد گرد شوق نیلے رنگ کا طبقہ (ج شکل ۵) ہے جو شعلہ کے حصہ زیرین میں زیادہ وضاحت کے ساتھ محسوس

ہوتا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ شعلہ کا حصہ زیریں ہی اس طبقہ کی آخری سرحد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ طبقہ منور طبقہ کے نیچے نیچے تمام اندرونی تاریک محضوط کو محیط ہو گیا ہے۔

پھر اس نیلے طبقہ کے خارجی پہلو کی طرف مخروطی شکل کا منور طبقہ (ب) ہے جس نے نیلے شعلہ کے بیشتر حصہ کو گھیر لیا ہے۔ پھر اس کے بعد اور سب کے آخر میں، غیر منور شعلہ (۱) کا غیر مرئی غلاف ہے۔ اگر منور حصہ کی ضیاء کو عمداً روک دیا جائے تو یہ غیر مرئی غلاف مرئی ہو جاتا ہے۔

پس اگر اندرونی کیسی محضوط بھی شمار کر لیا جائے تو یوں سمجھنا چاہئے کہ منور بنسنی شعلہ بالکل چار حصوں پر مشتمل ہے۔ پھر اس شعلہ میں اور غیر منور بنسنی شعلہ میں صرف اتنا فرق ہے کہ غیر منور شعلہ میں منور طبقہ حذف ہو گیا ہوتا ہے۔ اور اس کے بعد صرف اندرونی تاریک محضوط، نیلا طبقہ اور بیرونی غلاف باقی رہ گئے ہوتے ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ ان مختلف طبقوں کا امتیاز کن اسباب کا نتیجہ ہے؟ اگر غور سے دیکھا جائے تو حقیقت یہ ہے کہ ان مختلف طبقوں میں جو کیمیائی تغیرات حادث ہوتے ہیں ان ہی کے اختلاف سے ان طبقوں کا اختلاف اور امتیاز پیدا ہوتا ہے۔

**تنویر اور عدم تنویر کے اسباب :-**

بنسنی شعلہ میں جو تغیرات حادث ہوتے ہیں ان کی تلاش میں بہت سی دقیق تحقیقاتیں کی گئی ہیں۔ ان تحقیقاتوں کی غرض و غایت بالخصوص ان امور کی توجیہ ہے کہ :-

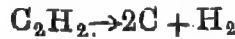
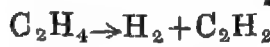
- ۱۔ خالص گیس کا شعلہ کیوں منور ہوتا ہے؟
- ۲۔ پھر وہی گیس ہوا کے ساتھ مخلوط ہو کر عدم تنویر کیوں

پیدا کر دیتی ہے؟

یہ بات ہم تجربہ ثابت کر سکتے ہیں کہ پہلی صورت میں کاربن آزاد ہوتا ہے اور دوسری وجہ تنویر ہے۔ اور دوسری صورت میں کاربن کو آزادی میسر نہیں آتی۔ پھر ظاہر ہے کہ اس بات کا علم ہو جانے کے بعد اس بحث پر دو سوال متفرع ہوتے ہیں :-

۱۔ خالص گیس سے کاربن کیوں آزاد ہوتا ہے ؟  
۲۔ اور جب گیس ہوا سے مخلوط ہو جاتی ہے تو اس صورت میں کیوں کاربن آزاد نہیں ہوتا ؟

اب آؤ ان سوالوں پر یکے بعد دیگرے غور کریں۔  
۱۔ لیونز (۱۸۹۲ء) اور دیگر محققین کی تحقیقاتیں قطعی طور پر ثابت کرتی ہیں کہ معمولی شعلہ کے منور منطقہ میں جو آزاد کاربن پایا جاتا ہے اس کے ساتھ ساتھ آزاد ہائیڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں اندرونی نیلے مخروط میں ایتھیلین (Ethylene) کے بجھک سے بنتی ہیں۔ تفصیل اس اجمال کی یہ ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) جب گرم ہوتی ہے تو ایتھیلین (Acetylene) پیدا کرتی ہے۔ اور پھر ایتھیلین (Acetylene) کو کاربن اور ہائیڈروجن میں بجھک ہو جاتا ہے :-



یہ کاربن آزاد ہونے کے موقع سے لے کر جب تک آکسیجن کی سرحد تک پہنچتا ہے چمکتا رہتا ہے۔ اور پھر جب اسے آکسیجن مل جاتی ہے تو جل جاتا ہے۔ لیکن اس موقع پر یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ کاربن کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن بھی موجود ہے۔ اور پھر اس بات کو بھی بھولنا نہ چاہئے کہ یہ کاربن اب ٹھوس ذرات کی شکل میں ہے

اور ہائیڈروجن گیس کی حالت میں۔ اس لئے کاربن اور ہائیڈروجن کے رستے میں آکسیجن کا جو پہلا طبقہ آتا ہے اس طبقہ کی آکسیجن ہائیڈروجن کے ساتھ جلد ترکیب کھاتی ہے اور کاربن کا احتراق یہاں ہائیڈروجن کے مقابلہ میں سست رہ جاتا ہے۔

یہ ایک معروف واقعہ ہے کہ کاربن جب آکسیجن کی عدم موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ تاباں ہو جاتا ہے اور بلا احتراق تاباں ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ برقی لپ تم نے دیکھے ہونگے جن میں کاربن کا سُوت ہوتا ہے۔ اور اس سُوت کی تابانی بھی تمہیں یاد ہوگی۔ اب سے پہلے تمام برقی لمپوں کا سُوت کاربن ہی کا بنایا جاتا تھا۔

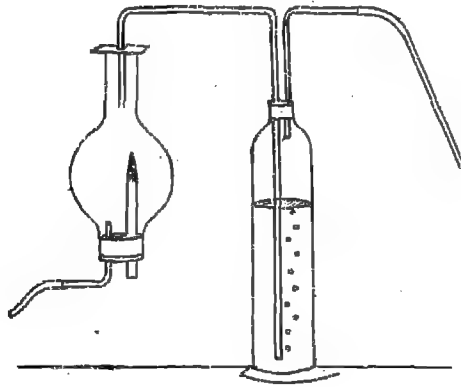
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے احتراق کا یہ تصور کہ احتراق سے پہلے ان کو بجوگ ہوتا ہے اور پھر اس کے بعد آکسیجن کے تعامل کی لوہت آتی ہے، ایک ایسا واقعہ ہے کہ بعض دیگر مرکبات کے انداز احتراق سے بھی اس کی تصدیق ہوتی ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)  $H_2S$  جلتا ہے تو اس کے شعلہ کے اندرون میں ہم آزاد گندک اور آزاد ہائیڈروجن کا وجود ثابت کر سکتے ہیں۔

ہائیڈروکاربنز کو شعلہ میں جو بجوگ لاحق ہوتا ہے اس کا بلا واسطہ ثبوت بھی ہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ آزاد کاربن کے وجود کا ثبوت تو ایک امر عام ہے۔ اور آزاد ہائیڈروجن کے وجود کا ثبوت بھی ایک سہل سی بات ہے۔ پھر اگر اسیٹیلین (Acetylene) کا وجود بھی ثابت ہو جائے تو ظاہر ہے کہ تقریر بالا میں جو واقعات مساواتوں سے تعبیر کئے ہیں وہ بخوبی مبرہن ہو جاتے ہیں۔

کیمیا کا ہر طالب علم اس بات سے بخوبی واقف ہے کہ جب ہنسی شعلہ مشعل کی نلی میں اُتر جاتا ہے اور تنگ سوراخ کے منہ

پر بپا ہوتا ہے تو ایسیٹیلین (Acetylene) کی مخصوص ناگوار بو محسوس ہونے لگتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس مقام پر آکر شعلہ مشعل کی ٹھنڈی نلی کو چھوتا ہے اور اس سے گیسوں کا احتراق نامکمل ہو جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بہت سی ایسیٹیلین (Acetylene) بن جاتی ہے اور اسے احتراق کا موقع نہیں ملتا۔

پھر ایسیٹیلین کی پیدائش کا دوسرا ثبوت یہ ہے کہ جب روشنی کرنے کی گیس میں ہوا جلائی جاتی ہے اور اس کے شعلہ کے گرد گرد کی گیسیں پمپ کے ذریعہ خوفہ میں سے نکال کر کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کے امونیا دار محلول میں گزاری جاتی ہیں (شکل ۱۵) تو اس محلول میں کارپرائیڈ (Copper acetylide)  $Cu_2C_2$  کا بہت سا رسوب بن جاتا ہے۔



شکل ۱۵

۲۔ یہ امر واقعہ ہے کہ ہنسی مشعل میں جو ہوا داخل ہوتی ہے وہ شعلہ کو غیر متنور کر دیتی ہے۔ اور جب شعلہ کی متنویر کاربن کے ٹھوس ذرات کی تابانی کا نتیجہ قرار پائے تو پھر ظاہر ہے کہ

غیر منور شعلہ میں عدم تنویر کو آزاد کاربن کے عدم کا نتیجہ تصور کرنا چاہئے۔ اور آزاد کاربن کا عدم پھر یقیناً اس بات کی دلیل ہے کہ گیس میں ہوا کا شمول ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے بجوگ کوروک دیتا ہے۔ لیکن ہوا کے اثر میں اگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا بجوگ کیوں رک جاتا ہے ہاں اس نکتہ کی توجیہ اس بحث کا مشکل ترین حصہ ہے۔

ہوا کا یہ اثر اکثر ہوا کی آکسیجن سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لیکن جب ہم یہ دیکھتے ہیں اور بلا شک و شبہ دیکھتے ہیں کہ اس اثر کی تخلیق کے لئے کچھ آکسیجن ہی ضروری نہیں تو یہ توجیہ بہت ضعیف ہو جاتی ہے۔ چنانچہ گیس میں جب ہوا کی بجائے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) یا بھاپ داخل کر دیتے ہیں تو اس سے بھی وہی اثر پیدا ہوتا ہے (دیکھو شکل ۵۲)۔ لہٰذا پر جانے کی گیس داخل ہو رہی ہے اور بپرو CO گیس)۔ اور پھر طرفہ یہ کہ ٹائٹروجن جس پر یہ گمان بھی نہیں ہو سکتا کہ اس سے بھی آکسیجن کا کوئی شائبہ بہم



شکل ۵۲

بہنچ سکتا ہے وہ بھی تنویر کو زائل کر دیتی ہے۔



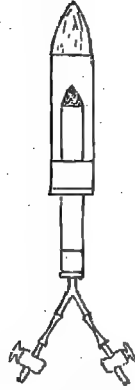
لیوز نے ثابت کیا ہے کہ اجم کوئلے کی گیس میں اگر ۵۰ حجم کیسجن ہو تو اس گیس کے شعلہ کی تنویر زائل ہو جاتی ہے۔ لیکن یہی نتیجہ اگر ہوا سے پیدا کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے ۲۶۲۷ حجم ہوا درکار ہوتی ہے۔ اور اگر نائٹروجن کو کام میں لانا ہو تو اس کے ۲۶۳۰ حجموں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان اعداد سے ظاہر ہے کہ ہوا کی کارگزاری نائٹروجن کی کارگزاری کے مقابلہ میں کچھ ایسی زیادہ نہیں حالانکہ ہوا میں ایک خمس کیسجن بھی موجود ہوتی ہے۔

بہر حال اس میں شک نہیں کہ کم از کم جزء تو یہ اثر ضرور اس بات کا نتیجہ ہے کہ احتراقی گیس میں ایک ٹھنڈی گیس شامل ہوتی ہے اور احتراقی گیس میں ہلکاؤ پیدا کر دیتی ہے چنانچہ یہ واقعہ بھی اس توجیہ کا موید ہے کہ چھوٹے سے منور شعلہ میں جب پلاٹینم (Platinum) کی ٹھنڈی پیالی رکھ دی جاتی ہے تو یہ پیالی بھی شعلہ کی تنویر کو زائل کر دیتی ہے۔ اور دوسری طرف یہ حال ہے کہ غیر منور شعلہ تک پہنچنے سے پہلے بنسنی مشعل کی نلی کو حرارت پہنچا کر کیسی آمیزہ کی پیش بہت کچھ بڑھا دی جائے تو وہی شعلہ جو پہلے غیر منور تھا اب منور ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر احتراقی گیس کے واردات غالباً یہ ہوتے ہیں کہ ٹھنڈی گیس اندرونی شعلہ کی پیش گھٹا دیتی ہے اور اس کے ساتھ ساتھ یہ نتیجہ بھی پیدا ہوتا ہے کہ احتراقی گیس کے ہلکاؤ کے باعث آزاد کاربن کی پیدائش کی شرح محسوس ہو جاتی ہے (لیوز)۔ جس نقطہ پیش پر ایتھیلین (Ethylene) کو بجوگ لاحق ہو سکتا ہے اگر پیش گھٹ کر اس سے پست تر نہ بھی ہوتی ہو تو ہلکاؤ اور قریہ کے اجتماعی اثر سے کم از کم اس قدر نتیجہ تو ضرور مترتب ہوتا ہے کہ اس خاص نقطہ پیش

پر بھی بجوگ اس حد کو نہیں پہنچتا کہ کاربن اس افراطِ کثیر کے ساتھ آزاد ہو جائے جو تنویر پیدا کر دینے کے لئے ضروری ہے۔  
 یہ سوال کہ خالص احتراقی گیس کے شعلہ میں آزاد کاربن کیوں ہوتا ہے اور یہ شعلہ کیوں منتور ہو جاتا ہے، ایک ایسا سوال ہے جو مدت سے زیرِ غور رہا ہے۔ اس بحث کے سلسلہ میں ہم نے جن تحقیقاتوں کا ذکر کیا ہے ان سے پہلے اس سوال کا کچھ اور ہی جواب دیا جاتا تھا۔

چنانچہ یہ واقعہ یوں سمجھا جاتا تھا کہ کاربن کی بہ نسبت ہائیڈروجن زیادہ آسانی سے جل جاتی ہے اور اس بناء پر کاربن بعد میں جلنے کے لئے آزاد رہ جاتا ہے۔ لیکن یہ توجیہ محض پارہوا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ گیس ہائیڈروجن، مٹوس کاربن مثلاً کوئلے کی بہ نسبت زیادہ آسانی سے جلتی ہے۔ لیکن ایٹھیلین (Ethylene) کے وجود میں تو دونوں عنصر مساوی طور پر گیس ہیں۔ پھر اس امر واقعہ کے سامنے یہ توجیہ کیوں کر قابلِ قبول تصور ہو سکتی ہے؟

سائینتھانز (۱۸۹۲ء) نے محفوطِ فارق (شکل ۵۲) اختراع کر کے تجربہ اس توجیہ کا بطلان ثابت کیا ہے۔ اس آلہ میں ہوا اور ایٹھیلین (Ethylene) گیس (یا ایٹھیلین کی بجائے کوئی اور احتراقی گیس) داخل کی جاتی ہے اور ان کا آمیزہ کشادہ نلی کی چوٹی پر جلتا ہے۔ آلہ میں اس بات کے انتظام کا بھی موقع حاصل ہے کہ ہوا اور گیس کا تناسب حسبِ ضرورت گھٹایا بڑھایا جاسکتا ہے۔



شکل ۵۳

گیسی آمیزہ ابتداء میں آلہ کی کشادہ نلی کی چوٹی پر جلتا ہے۔ لیکن جب ہوا کی مقدار زیادہ کر دی جاتی ہے تو جس رفتار سے دھماکو شعلہ اس آمیزہ میں سے گزرتا ہے وہ بڑھتی جاتی ہے اور آخر کار شعلہ کا اندرونی مخروط نلی میں اتر جاتا ہے اور تنگ نلی کے منہ پر کہ وہاں گیسوی آمیزہ کی رو تنگی کے باعث تیز تر آرہی ہوتی ہے پہنچ کر ختم جاتا ہے۔ ابتدائی احتراق اب اس نیلے مخروط میں سرزد ہوتا ہے جو نیچے اتر آیا ہے اور تمام مادہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں آخری تبدیلی بیرونی غلاف میں جاکر بائیر تکمیل کو پہنچتی ہے۔ یہ غلاف کشادہ نلی کی چوٹی پر رہتا ہے کیونکہ صرف یہی وہ مقام ہے جہاں احتراق کامل کے لئے ہوا کی ضروری مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔

سمانیتھلز نے اس آلہ کے پہلو کی طرف ایک اور نلی لگائی

(جو تصویر میں نظر انداز کر دی گئی ہے) اور اس علی کے ذریعہ اندرونی مخروط کے اندر کی گیسوں کو باہر لا کر اُن کی تشخیص کی تو معلوم ہوا کہ اندرونی مخروط میں کاربن تو سب کا سب کاربن مانا کساٹھ (CO (Carbon monoxide) کی حد تک جل چکا ہے اور ہائیڈروجن کا اکثر حصہ ابھی تک کلیتہً آزاد پڑا ہے۔ روشنی کرنے کی گیس میں پہلے سے بھی بہت کچھ آزاد ہائیڈروجن موجود ہوتی ہے۔ اس لئے اس کے متعلق یہ گمان ہو سکتا ہے کہ یہ شاید وہی ہائیڈروجن ہو جو گیس میں ابتداءً آزادی کی حالت میں موجود تھی یا بالکلہ افراط کے باعث احتراق سے کچھ باقی بچ گئی ہو۔ لیکن یہ نتیجہ صرف روشنی کی گیس ہی سے متعلق نہ تھا بلکہ اُس وقت بھی یہی نتیجہ مترتب ہوا جب کہ شعلہ خالص میتھین (Methane) سے بپا کیا گیا تھا۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ بنی مشعل کے اندرونی مخروط میں تمام ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کاربن مانا کساٹھ (Carbon monoxide) کی حد تک جل جاتے ہیں اور اُن کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ پھر بیرونی مخروط میں جو احتراق حادث ہوتا ہے وہ عملاً سب کا سب آبی گیس کا احتراق ہے۔

## مشقیں

- ۱۔ تصویر بنا کر اُس شعلہ کی شکل دکھاؤ جو مدورہ سوراخ میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کے احتراق سے پیدا ہوتا ہے۔
- ۲۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو کہ اُس سے اصطلاحات احتراق پذیر اور احتراق انگیز کی اضافی نسبت کی حقیقت واضح اور مہرین ہو جائے۔
- ۳۔ موم بنی کا شعلہ کون کون سے اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے؟

ہر حصہ میں کس کس قسم کے تغیرات حادث ہوتے ہیں ؟  
 ۴۔ روشنی کی گیس کے احتراق میں ایسٹیلین (Acetylene)  
 کی پیدائش ثابت کرنے کے لئے تم کون کون سی تدبیریں اختیار  
 کرو گے ؟  
 ۵۔ دارالبحرہ میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ ہنسی مشعل کا مشعل  
 مشعل کی تلی میں اتر جاتا ہے۔ تم اس واقعہ کی کیا توجیہ کرو گے ؟  
 یہ واقعہ کون کون سے اسباب کا نتیجہ ہو سکتا ہے ؟

# چودھویں فصل

## کاربوہائیڈریٹس

CARBOHYDRATES

## نایماتی تڑتے

### الکولنز

ALCOHOLS

## صابن، سونٹ، غذائیں۔

نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) لیتے ہیں اور زمین سے پانی۔ اور ضیائے آفتاب کی توانائی صرف کر کے ان چیزوں کو سیلولوز (Cellulose)  $(C_6H_{10}O_5)_x$  کے نامی ڈھانچے میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ جیسا کہ ہم پہلے ذکر کر چکے ہیں، ان چیزوں کو وہ نشاستہ  $(C_6H_{10}O_5)_x$  میں بھی تبدیل کرتے ہیں اور یہ نشاستہ ان کے اندر خلیوں میں جمع رہتا ہے۔ بعض پودوں کے سیلولوز (Cellulose) سے ہمیں روٹی، کتان، جوتے اور کاغذ، ہم پیختے میں اور بعض پودوں سے ہمیں غذائی مواد ہم پہنچاتے

ہیں۔ چنانچہ گیہوں، جئی، مکا، جوار اور آٹا وغیرہ کا نشاستہ ان غذائی مادوں میں سے ایک ہے۔

جب پودا مرجاتا ہے اور زمین میں گڑ جاتا ہے تو وہ معدنی کوئلے کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

تازہ لکڑی جب کشید کی جاتی ہے تو اس سے چوبی روح شراب (یعنی میتھائل الکوحل Methyl alcohol) نکلتی ہے اور اس کے علاوہ بعض دیگر مفید اشیاء بھی حاصل ہوتی ہیں۔ ان تمام چیزوں کے نکل جانے کے بعد کوئلہ باقی رہ جاتا ہے اور وہ بجائے خود ایک قدر قیمت کی چیز ہے۔

پھر ان سب باتوں پر مستزاد یہ کہ نشاستہ سے ہم بہت جلد شکر الکوحل (Alcohol) اور کئی ایک دیگر معروف اشیاء تیار کر سکتے ہیں۔

سیلولوز (Cellulose) نشاستہ اور شکروں (مثلاً گٹے کی شکر  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) کی ترکیب میں کاربن کے علاوہ آکسیجن اور ہائیڈروجن شامل ہیں اور آکسیجن اور ہائیڈروجن کا باہمی تناسب وہی ہے جو تناسب ان کا پانی کی ترکیب میں ہے یعنی  $2H : 1O$ ۔ اس بناء پر یہ مرکبات یوں تصور کئے جاسکتے ہیں کہ گویا وہ کاربن کے ہائیڈریٹس (Hydrates) ہیں۔ چنانچہ اسی تصور کو مد نظر رکھ کر کیمیا دان ان مرکبات کو کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) کہتے ہیں۔

یہ جو کچھ اجمالاً بیان ہوا ہے اس سے بخوبی پتہ چل سکتا ہے کہ کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) ہمیں دل چسپ نامیاتی مرکبات کے کئی مختلف اقسام کی اقلیم میں داخل کر دیتے ہیں۔ اور یہ اقسام تعداد میں ان نامیاتی مرکبات کے اقسام سے بہت زیادہ ہیں جو ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) پر متفرع ہوتے ہیں۔

# کاربوہائیڈریٹس

Carbohydrates

## سیلولوز

CELLULOSE

$(C_6H_{10}O_5)_n$

اور

کاغذ

ہر نباتی غلیہ کی دیوار اور اس لئے پودوں کا سارے کا سارا  
خصوصاً سیلولوز (Cellulose) پر مشتمل ہے۔ کتان اور روئی خالص  
سیلولوز (Cellulose) ہیں۔

غلیوں کی دیواروں کو اس چیز نے کم و بیش دبیز کر دیا ہے تاکہ  
جس کو لگن (Lignin) کہتے ہیں۔ لگن (Lignin) کی ترکیب  
تو وہی ہے جو سیلولوز (Cellulose) کی ہے لیکن اس کا کیمیائی  
سلوک اس سے مختلف ہے۔

بہترین کاغذ وہ ہے جو روئی یا کتان (س) سے بنایا جاتا  
ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں جہاں جہاں کاغذ کی صنعت باقی رہ گئی  
ہے وہاں اس مطلب کے لئے آج بھی سن ہی استعمال کی جاتی ہے۔  
سستے اقسام کا کاغذ لکڑی (صنوبر، سرو، جھاڑ وغیرہ کی) سے بنایا جاتا ہے۔ اس

سے مشق از لگن (Lignum) یعنی چوب۔



مطلب کے لئے کڑھی چوراچرا کر لی جاتی ہے اور پھر کیاسیم بائی سلفائیٹ (Calcium bisulphite)  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  کا محلول ملا کر پیکائی جاتی ہے۔ یہ عمل لگنن (Lignin) کو تحلیل کر کے حل پذیر مادوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اب سلفائیٹ (Sulphite) دار مایع نکال لیا جاتا ہے اور گوڈے کا سا مادہ جو باقی رہ جاتا ہے وہ دھو دھا کر پانی سے کوٹا پیٹا جاتا ہے تاکہ وہ دقیق دقیق دھبیوں کی شکل میں آ جائے۔ پھر ہلکائے کلورینی پانی سے اس مادہ کا رنگ کاٹا جاتا ہے۔ اس طرح خالص سیلونوز (Cellulose) ہاتھ آ جاتا ہے جو اب کاغذی کٹی کی شکل میں ہوتا ہے۔ یہ کٹی پانی میں معلق کر دی جاتی ہے۔ پھر اس پانی میں ٹی ڈال ڈال کر کاغذ کی شکل میں اٹھالی جاتی ہے۔ اس کے بعد یہ کاغذ دبایا جاتا ہے اور پھر خشک کر لیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران میں بعض اور اشیاء بھی ملائی جاتی ہیں۔

مثلاً: —

(ا) کاغذ میں چلا اور کاغذ کے اجزاء میں گرفت پیدا کرنے کے لئے جیلیٹین (Gelatin) یا تار پتی جیروزہ (Rosin) اور پھٹکڑی ملائے ہیں۔ اس سے یہ فائدہ ہوتا ہے کہ کاغذ پر سیاہی پھیلنے نہیں پاتی۔

(ب) کاغذ کو اس قابل بنانے کے لئے کہ وہ دبائے اور رگڑنے سے صاف سطح اختیار کر لے، پارک پسا ہوا کیاسیم سلفائیٹ (Calcium sulphate) چینی مٹی، اور بعض دیگر سفید آٹھوسس ملائے جاتے ہیں۔

(ج) کاغذ کو رنگین کرنے کے لئے رنگ بھی ملائے جاسکتے ہیں۔

تقطیری کاغذ خالص سیلونوز (Cellulose) ہے۔

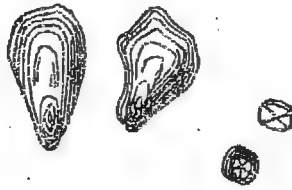
کاغذ کی صنعت میں جو سلفائیٹ (Sulphite) کا دھوون

حاصل ہوتا ہے اس کے ٹرشوں کی تبدیل کر دینے کے بعد اس پر کچھ اور عمل کیا جاتا ہے۔ پھر اس میں خمیرہ ملا کر اس کی تخمیر کر لی جاتی ہے۔ اور اس طرح اس دھوون سے الکوحل (Alcohol) حاصل ہو سکتا ہے (دیکھو آگے چل کر صفحہ ۴۴۴)۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ خالص سیلولوز (Cellulose) سے کوئی شکر نہیں بنتی اور اس لئے اس سے الکوحل (Alcohol) بھی پیدا نہیں ہوتا۔ اس دھوون میں الکوحل کی پیدائش کو یوں سمجھنا چاہئے کہ وہ لیگن (Lignin) کے تجزیاتی حاصلوں کا نتیجہ ہے۔

## نشاستہ



نشاستہ باریک باریک گول مختلف الاشکال (شکل ۵۳) بے رنگ دانوں پر مشتمل ہوتا ہے جو خوردبین سے بخوبی دکھائی دے سکتے ہیں۔ یہ چھوٹے چھوٹے دانے گہوؤں اور جئی کی بانوں میں، آلو کی گہوؤں میں، مٹکا اور جوار میں، اور مٹر، لوبیا، سیم، وغیرہ میں بہ کثرت



شکل ۵۳

پائے جاتے ہیں۔ اور پتوں تک میں بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ نشاستہ

کی تشخیص آئیوڈین (Iodine) سے ہو سکتی ہے۔ چنانچہ آزاد آئیوڈین کا اگر ذرا سا شائبہ بھی میسر آجائے تو اُس کے اثر سے نشاستہ گہرا نیلا رنگ اختیار کر لیتا ہے۔

گیہوں کے آٹے میں تین چوتھائی حصہ نشاستہ ہے۔ اس آٹے کو پانی میں ڈال کر اور مسامدار کپڑے میں مل کر اس کا نشاستہ نکال لیا جاتا ہے۔ امریکہ میں نشاستہ مکا اور جوار سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور یورپ میں آلوؤں سے نکالا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان چیزوں کا آٹا باریک چھلنیوں میں رکھ کر اور پانی میں مل کر دھویا جاتا ہے۔ نشاستہ پانی کے ساتھ ساتھ نیچے نکل جاتا ہے اور پھوک چھلنی میں رہ جاتا ہے۔

نشاستہ پانی میں حل پذیر نہیں۔ جب پانی ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو اُس کے دانے پھولتے ہیں اور ٹوٹتے جاتے ہیں۔ اس طرح نشاستہ کے ذرات پانی میں نفوذ کر جاتے ہیں اور صاف مائع حاصل ہوتا ہے۔ اگر پانی حد سے زیادہ نہ ملایا گیا ہو تو یہ مائع ٹھنڈا ہونے پر جم کر فالودہ بن جاتا ہے۔ یہ مائع اگر گرم گرم تقطیر کیا جائے تو اس میں کا بہت سا نشاستہ پانی کے ساتھ ساتھ تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتا ہے۔ مائع اور ٹھوس کے اس طرح کے آمیزہ میں ٹھوس جس حالت میں ہوتا ہے اس حالت کو کیمیاء کی اصطلاح میں لسوتی تعلیق کہتے ہیں۔ پیچیدہ نامیاتی مرکبات مثلاً سریش، گوند، صابن اور رنگوں وغیرہ کے استعمال میں اکثر اس قسم کی تعلیقوں سے سابقہ پڑتا رہتا ہے۔ مائع پذیر غیر نامیاتی مادے مثلاً سونا وغیرہ بھی لسوتی تعلیق اختیار کر لیتے ہیں۔ (دیکھو صفحہ ۲۸۹)۔

نشاستہ لسوتی تعلیق میں ہو اور اُس میں آزاد آئیوڈین (Iodine) کا محلول ملا دیا جائے تو نشاستہ نیلا ہو جاتا ہے۔ لسوتی تعلیق کی حالت میں نشاستہ دھویوں کے کام آتا

ہے۔ چنانچہ دھوبی اسی سے کپڑوں کو کلف دیتے ہیں۔ اس سے گلوکوز (Glucose) ایک قسم کی شکر بھی تیار کی جاتی ہے۔

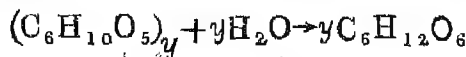
## گلوکوز

GLUCOSE



نشاستہ میں پانی ملا کر اور کسی ترشہ (تماسی عامل) مثلاً ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے چند قطرے ڈال کر آمیزہ کو جوش دیا جاتا ہے تو مائع بیٹھا ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ترشہ کی تبدیل کر دینے کے بعد اس کی مٹھاس بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ اس مائع کو بغیر کر دینے سے اس شکر کی قلیں حاصل ہوتی ہیں جس کو گلوکوز (Glucose) کہتے ہیں اور جو ضابطہ  $C_6H_{12}O_6$  سے تعبیر کی جاتی ہے۔

نشاستہ کا سالمی وزن کم از کم (تنا بڑا ہے جتنا کہ ضابطہ  $(C_6H_{10}O_5)_{200}$  سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور اس کی ترکیب کو تعبیر کرنے کے لئے ضابطہ  $(C_6H_{10}O_5)_n$  اختیار کیا جاتا ہے۔ پانی، ذرا سے ترشہ کی موجودگی میں نشاستہ کے سالمات کو تحلیل کر دیتا ہے اور پھر اس مادہ کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس تعامل سے ابتداءً ڈیکسٹرون (Dextrin) بنتی ہے (جو لٹی کے طور پر استعمال کی جاتی ہے) اور پھر وہ پھٹ کر گلوکوز (Glucose) ہو جاتی ہے۔ تعامل ہائیڈرولیسس (Hydrolysis) پر مشتمل ہے:-



گلوکوز (Glucose) کو ڈیکسٹروز (Dextrose) اور انگوری

شکر بھی کہتے ہیں۔ میوز اور کشمش میں جو ننھے ننھے سے قلمی دانے نظر آتے ہیں وہ بیشتر اسی شکر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر خالص ہو تو یہ شکر تقریباً بے رنگ چیز ہے۔ فیہلنگ کے محلول میں کیوپرک ہائیڈروکسائیڈ (Cupric hydroxide) کو یہ شکر کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔

## شکریں

معمولی شکریں دو جماعتوں میں تقسیم کی جاسکتی ہیں :-  
۱۔ مانوسیکرائیڈز (Monosaccharides) جو عموماً ضابطہ  $C_6H_{12}O_6$  سے تعبیر کئے جاتے ہیں۔

۲۔ ڈائی سیکرائیڈز (Disaccharides) جن کے تعبیر کرنے کے لئے ضابطہ  $C_{12}H_{22}O_{11}$  اختیار کیا جاتا ہے۔  
اس کتاب میں ہم ان میں سے مندرجہ ذیل کا ذکر کریں گے۔  
مانوسیکرائیڈز (Monosaccharides) :-

(ا) گلوکوز (Glucose) جس کے اور نام انگوری شکر اور ڈیکسٹروز (Dextrose) ہیں  $C_6H_{12}O_6$

(ب) فروکٹوز (Fructose) جس کو شہری شکر اور لیوولوز (Levulose) بھی کہتے ہیں  $C_6H_{12}O_6$

ڈائی سیکرائیڈز (Disaccharides) :-

(ا) سکروز (Sacrose) گنے کی اور چقندر کی شکر  $C_{12}H_{22}O_{11}$

(ب) مالتوز (Maltose) جو کی شراب اور نشاستہ کے

سکرور یا گٹے کی شکر

۴۴۴

پہلا حصہ جوہر میں نقل

تھال سے)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (ج) لیکٹوز (Lactose) یعنی شکر حیوانات میں صرف)

$C_{12}H_{22}O_{11}$   
سکرور

SUCROSE

یا  
گٹے کی شکر

$C_{12}H_{22}O_{11}$

گٹے اور پھندہ کے سے پورے سیلولوز (Cellulose) اور  
نشاستہ کے علاوہ سکرور (Sucrose) کی غیر معمولی طور پر کثیر مقبایں  
پیدا کرتے ہیں۔ بعض بعض درختوں کے رس میں بھی یہ شکر موجود  
ہوتی ہے۔

گٹے کی شکر حاصل کرنے کے لئے گٹے کو کھو میں پیسے جاتے  
ہیں۔ اور ان سے جو رس (۱۸ فی صدی شکر) نکلتا ہے۔ وہ بند  
کڑھاؤں میں بخیہ کیا جاتا ہے۔ کڑھاؤں میں یہ انتظام بھی کر دیا جاتا  
ہے کہ جڑی سا خلا پیدا رہے تاکہ محلول پست پیش (۹۵  
درجہ حرارت) کھائے اور شکر تحلیل نہ ہونے پائے۔ رس کی پیسہ  
شریت سا بن جاتا ہے۔ اور یہ شریت جیب ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس  
میں سکرور (Sucrose) کی بھوری بھوری سی قلیں بن جاتی ہیں۔  
ان قلیوں کے بعد جو قلمزائے مایع باقی رہ جاتا ہے اس کو عرق  
عام میں شیره کہتے ہیں۔  
اب ان قلموں کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ اس مطالب کے لئے

یہ قلمی مادہ پانی میں حل کیا جاتا ہے اور محلول کوٹلوں کے استوانہ نما ٹوکے میں سے گزارا جاتا ہے۔ کوئلہ اس محلول میں سے رنگین مادہ کو جذب کر لیتا ہے۔ پھر اس کے بعد جو مایع حاصل ہوتا ہے وہ قلمایا جاتا ہے۔

گنے کی خالص شکر میں زرد رنگ کی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ اور عوام الناس سفید رنگ کو شکر کے خلوص کی علامت تصور کرتے ہیں۔ اس لئے صنّاع شکر میں تھوڑا سا وہ رنگ ملا دیتے ہیں جس کو انگریزی کی اصطلاح میں الٹرا مائرین (Altramarine) کہتے ہیں۔ اس کے ملانے سے شکر کا رنگ سفید ہو جاتا ہے۔

چقندر (۱۹ فی صدی) یا اس سے قدرے زیادہ شکر چیر کر پانی سے تر کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد چقندر سے جو مایع حاصل ہوتا ہے اس میں صمغی سا مادہ لسنوقی تعلیق میں آگیا ہوتا ہے۔ اب کبھکا ہوا چونا (کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ Calcium hydroxide)  $Ca(OH)_2$  پانی میں معلق کر کے اس مایع میں ملا دیا جاتا ہے۔ اور پھر مایع کو جوش دیا جاتا ہے۔ اس سے لسنوقی مادہ جم کر رسوب بن جاتا ہے۔ اس کے بعد صاف مایع الگ کر لیا جاتا ہے اور اس صاف مایع میں کاربن ڈائل آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تاکہ چونا اگر کچھ باقی رہ گیا ہو تو وہ کاربونیٹ  $CaCO_3$  (Carbonate) ہو کر رسوب بن جائے۔ اس عمل کے بعد محلول کو کوٹلوں میں سے گزار کر اس کا رنگ دور کیا جاتا ہے اور پھر صاف اور بے رنگ محلول کو بغیر کر کے شکر کی قلیں بنالی جاتی ہیں۔

خواص :-

سکر ذر (Sucrose) سے پھوکر منشوری قلیں بنتی ہیں۔ اس کا

اسے یعنی مادہ کے بھر دیکھو اس مادہ کی دیکھو۔

نقطہٴ اباحت ۱۶۰ ہے۔ جب ۲۰۰ — ۲۱۰ تک گرم کی جاتی ہے تو جزو تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس تحلیل کے بعد بھورے رنگ کا حل پذیر مخلوط مادہ باقی رہ جاتا ہے۔ اس کو انگریزی میں کیرمیل (Caramel) کہتے ہیں۔ اور وہ یورپ میں شراب اور یخننی کو رنگ دینے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سکروز (Sucrose) فیٹلنگ کے محلول کو تحلیل ٹھہریں کرتی۔

جب پانی ملا کر سکروز (Sucrose) جوش دیا جاتا ہے تو ترشہ (تماسی عامل) کے شائبوں کی موجودگی میں سکروز (Sucrose) ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) ہو جاتی ہے۔ اور اس طرح دو مانوسیکریڈز (Monosaccharides) یعنی گلوکوز (Glucose) اور فکٹوز (Fructose) کا آمیزہ پیدا کر دیتی ہے :-



کیمیا کی اصطلاح میں اس عمل کو تقلیب اور اس آمیزہ کو مقلوب شکر کہتے ہیں۔ یہ آمیزہ شہد میں اور بہت سے میٹھے پھلوں میں پایا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کے دونوں اجزاء کا یہ حال ہے کہ وہ ایک دوسرے کے نقطہٴ انجماد کو پست کر دیتے ہیں اور اس طرح ایک دوسرے کے قلماء کو روکتے ہیں۔ اس خاصیت کی بناء پر مقلوب شکر ان مشعلات کی صنعت میں بالخصوص استعمال کی جاتی ہے جن کی تشکیل میں کھینچنے ستانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

تقلیب میں ترشہ کا عمل محض حاملہ ہے اور اس کی شرح عمل ہائیڈروجن آئیونز (Ions) کے ارتکاز پر موقوف ہے۔ پھر اس سے



ظاہر ہے کہ اس واقعہ سے ہم ترشوں کی کیمیائی عاملیت کا مقابلہ کرنے میں کام لے سکتے ہیں۔ اور ایک اعتبار سے یہ واقعہ اس مطلب کے لئے قابل ترجیح بھی ہے۔ یعنی تعامل کے دوران میں ترشہ خود صرف نہیں ہوتا بلکہ شروع سے اخیر تک اس کا ارتکاز ایک ہی حال پر برقرار رہتا ہے۔

## اینزائمز

### ENZYMES

اینزائمز (Enzymes) مائل نامیاتی مرکبات ہیں جو خاص خاص بنائی نامی مادوں میں پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کے نامی مادے تین جماعتوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہیں۔ ان میں سے ہر جماعت کا فضلہ جداگانہ اینزائمز (Enzymes) پر مشتمل ہوتا ہے اور ہر جماعت کی کارگزاری کیمیائی تغیر کے اعتبار سے خاص خاص اقسام پر محدود ہو گئی ہے۔ یہ تین جماعتیں حسب ذیل ہیں:—  
۱۔ مولڈز (Molds) — جب شکر کے محلول میں یا گوشت کے عصاڑہ میں یا کسی اور غذائی محلول میں حادث ہوئے ہیں تو اس طرح کی تخلیقات پیدا کرتے ہیں جن کا اجتماعی نام ”سٹرن“ ہے۔

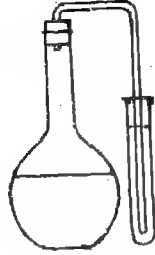
۲۔ خاص خاص جراثیم — الکوحل (Alcohol)

کے آکسیڈیشن (Oxidation) کو ترقی دیتے ہیں اور اس کو ایسٹک (Acetic) ترشہ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ بعض جراثیم شکر کو بھی تخمیل کرتے ہیں اور اس تخمیل کے حاصلوں میں ایک خاص لیکٹک (Lactic) ترشہ یا بوٹرک (Butyric) ترشہ ہوتا ہے۔

۴۴۷ - خمیر (سیکرومایسیٹس Saccharomycetes) شکروں کو الکوحل (Alcohol) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل کرتے ہیں۔ یہ خمیر خوردبینی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب ان کی تولید ہوتی ہے تو وہ ہر خلیہ کے اندر فضلہ کے طور پر دو نہایت عامل حل پذیر چیزیں خارج کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک چیز زائیمیز (Zymase) ہے اور دوسری چیز سکرین (Sucrase) جس کو انورٹیز (Invertase) بھی کہتے ہیں۔ یہ دونوں چیزیں نامیاتی اشیاء کی اُس جماعت کے ارکان ہیں جس جماعت کے ارکان کا نام اینزائمز (Enzymes) ہے۔ سکرین (Sucrase) سے مراد وہ اینزائم (Enzyme) ہے جو شکر کو کیما پھاڑ دیتا ہے۔ اینزائمز (Enzymes) اپنی محض موجودگی (تماسی قائل) ہی سے قابل لحاظ کیمیائی تغیرات پیدا کر دیتے ہیں۔ ان سے اور جداگانہ اقسام کے کیمیائی تغیرات پیدا کرنے والے اینزائمز (ENZYMES) حیوانی جسم میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ پیپسین (Pepsin) ایک اسی قسم کی چیز ہے جو معدہ میں پروٹینز (Proteins) کو ہائیڈرولائیز (Hydrolase) کرتی ہے۔

## الکوحلی تخمیر

جب تقریباً ۳۰ کی تیش پر گلوکوز (Glucose) کے محلول میں کچھ خمیر ملا دیا جاتا ہے جو زندہ نباتات کا مجموعہ ہے تو اس میں جو تھوڑا سا زائیمیز (Zymase) موجود ہوتا ہے وہ اس شکر کو بتدریج تحلیل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ تھوڑی سی دیر میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے جلیے اٹھنے لگتے ہیں جن کی چونے کے پانی سے تشخیص (شکل ۴۴۷) ہو سکتی ہے۔



شکل ۵

اس واقعہ کے ساتھ ساتھ الکوحل ایتھائل  $C_2H_5OH$  (Alcohol Ethyl) بھی بنتا جاتا ہے اور مائع میں جمع ہوتا جاتا ہے :-



خمیر فرکٹوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Fructose) کی بھی تخمیر کر دیتا ہے اور فرکٹوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Fructose) کی تخمیر سے بھی مٹی نتائج پیدا ہوتے ہیں لیکن مقابلہ آہستہ آہستہ - چنانچہ جب یہ خمیر انورٹوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Invertose) میں ڈالا جاتا ہے تو پہلے گلوکوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Glucose) کو تحلیل کرتا ہے اور پھر فرکٹوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Fructose) کو۔

زائیمیز (Zymase) سکروز ( $C_{12}H_{22}O_{11}$  (Sucrose) کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔ ہاں سکریز (Suorase) البتہ سکروز ( $C_{12}H_{22}O_{11}$  (Sucrose) کو اسی طرح ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر دیتا ہے جس طرح ہلکا یا ترش اس کو ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کرتا ہے اور اس تعامل سے سکروز ( $C_{12}H_{22}O_{11}$  (Sucrose) مقلوب شکر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کے بعد مقلوب شکر کو زائیمیز (Zymase) تحلیل کرتا ہے۔ اس تعامل کے اس تسلسل سے خمیر گلوکوز ( $C_6H_{12}O_6$  (Glucose) کی طرح گٹنے کی

شکر کو بھی محلول میں تخمیر کر دیتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ گنے کی شکر پر یہ اثر مقابلہ مست ہوتا ہے۔

شراب کی صنعت میں انگوری رس کی گلوکوز (Glucose) اس نوع کے تخمیر سے تخمیر کی جاتی ہے جو انگور کے چھلکے پر پیدا ہوتی ہے۔ تخمیر کے بعد شراب رکھ دی جاتی ہے یہاں تک کہ اس مادہ کا جو آرگول (Argol) کے نام سے مشہور ہے اچھا خاصا قشر بن جاتا ہے۔ یہ مادہ بیشتر پوٹاشیم ہائیڈروجن ٹارٹریٹ (Potassium

$KHC_4H_4O_6$  (hydrogen tartrate) پر مشتمل ہوتا ہے جس کا عامیانہ نام کریم آؤ ٹارٹر (Cream of tartar) درملاتی ہے۔

انگور کے رس میں شکر کا ارتکاز چونکہ تھوڑا سا ہوتا ہے اس لئے تخمیر کے حاصل میں الکوحل (Alcohol) کی مقدار بھی کچھ زیادہ نہیں ہوتی۔

اس شراب کو کشید کر کے جب الکوحل کا تناسب بڑھا لیا جاتا ہے تو اس کو برانڈی (Brandy) کہتے ہیں۔ شرابوں اور برانڈیوں میں جو خاص خاص طرح کی مخصوص بوئیں پائی جاتی ہیں ان کی پیدائش شکر کی ذات پر موقوف نہیں بلکہ مندرجہ ذیل اشیاء پر موقوف ہے:-  
(ا) شکر کے علاوہ جو دیگر اشیاء تخمیر شدہ مائع میں ابتداءً موجود ہوتی ہیں۔

(ب) تخمیر کے ضمنی حاصل۔

(ج) وہ مادے جو شراب کو ذخیرہ کر دینے پر لمبی المددت کی کیمیائی تغیرات سے پیدا ہوئے ہیں۔

تجارتی الکوحل (Alcohol) شکر سے نہیں بننا یا جانا

بلکہ آؤ یا جوار کے نشاستہ سے بنایا جاتا ہے۔ جب جو اُچھتے ہیں تو ان میں اینزائم (Enzyme) ایکائیلیلز (Amylase) پیدا ہوتا ہے (جس سے مراد نشاستہ کو کیمیاء پھاڑنے والا اینزائم ہے) یا وہ

اینزائم (Enzyme) بنتا ہے جس کو ڈائیاسٹیز (Diastase) کہتے ہیں۔ اس کے بعد سب کا سب مادہ خشک کر لیا جاتا ہے اور اس حالت میں اب اس مادہ کو بوزہ (Malt) کہتے ہیں۔ جب یہ مادہ نشاستہ اور پانی کے آمیزہ میں ملایا جاتا ہے تو ایسائیسیلر (Amylase) نشاستہ کو ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر کے مالتوز (Maltose)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ مالتوز خمیر کے عمل سے ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر کے گلوکوز (Glucose)  $C_6H_{12}O_6$  میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ اور پھر زائیمیز (Zymase) اس کو الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل کر دیتا ہے۔

وہسکی (Whisky) تقریباً ۵۰ فی صدی الکوحل ہے۔ اور گیہوں جواریا جو کے نشاستہ پر وہی عمل کر کے تیار کی جاتی ہے جو تجارتی الکوحل کے متعلق بیان ہوا ہے۔ بعد میں مائع کشید کر لیا جاتا ہے تاکہ الکوحل (وہسکی) میں پانی کی مقدار کمتر رہ جائے۔

بیر (Beer) بھی اسی طرح تیار کیا جاتا ہے اور مختلف اناجوں خصوصاً جو سے تیار کیا جاتا ہے۔ لیکن اس کے لئے تخمیری حاصل کو کشید نہیں کرتے۔ اس لئے محلول میں الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے علاوہ ان تمام اشیاء کی اچھی خاصی مقداریں بھی رہ جاتی ہیں جو املاج سے محلول میں آگئی ہوتی ہیں۔ ان اشیاء کی وجہ سے بیر (Beer) کے کئی اقسام ہو گئے ہیں۔ اور یہ ظاہر ہے کہ ان اشیاء کا تنوع ماخذوں کے تنوع پر موقوف ہونا چاہئے۔

جب روٹی بنانے کے لئے خمیر استعمال کیا جاتا ہے تو وہ شکر کے ان شائبوں پر عمل کرتا ہے جو آٹے میں موجود ہوتے ہیں۔ اور اس عمل سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

پیدا ہوتا ہے اُس کے خروجی دباؤ سے روٹی پھول جاتی ہے۔

## ایٹھائیل الکوحل

ETHYL ALCOHOL



معمول الکوحل، ایٹھین  $C_2H_6$  (Ethane) سے تعلق رکھتا ہے۔ اس کی ترکیب یوں تصور کی جاسکتی ہے کہ گویا ایٹھین (Ethane) کی ترکیب میں ایک اکائی ہائیڈروجن (Hydrogen) کی جگہ ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہ OH نے لے لی ہے۔ اور یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے۔

ایٹھائیل الکوحل (Ethyl alcohol) ۷۸.۳° C پر جوش لکھاتا ہے۔ اس لئے جب تخمیر شدہ مائع کشید کیا جاتا ہے تو کشیدہ تقریباً خالص الکوحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ تجارتی الکوحل عام طور پر ۹۵ فی صدی الکوحل اور ۵ فی صدی پانی ہے۔ لیکن برطانیہ میں جو تجارتی الکوحل تیار ہوتا ہے اُس میں الکوحل کا تناسب صرف ۹۰ فی صدی تک پہنچتا ہے۔

مطلق الکوحل، کشید محض سے تیار کر لینا ممکن نہیں۔ اس کی تیاری کے لئے تجارتی الکوحل میں ابجھا چونا ملا یا جاتا ہے جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد الکوحل کشید کر لیا جاتا ہے۔ الکوحل پانی کے ساتھ بہر تناسب خلط پذیر ہے۔ بلکائے آبی حل میں الکوحل آئیونائز (Ionise) نہیں ہوتا۔ اور ترشوں، اساسوں اور نمکوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔ لیکن آکسائیڈائز

(Oxidise) باسانی ہو جاتا ہے اور آکسیدائیز (Oxidise) ہو کر ایسیٹک (Acetic) ترشہ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اگر پانی موجود نہ ہو تو ترشوں کے ساتھ آہستہ آہستہ تعامل کرنے لگتا ہے۔

الکوحل روغنوں (Varnish) کی صنعت میں بیروزوں کے حل کرنے کے لئے محلول کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ۹۵ فی صدی الکوحل پر چنگی کا محصول بہت ہے۔ اس لئے صنعت و حرفت کے کاموں میں جو الکوحل استعمال ہوتا ہے وہ بگاڑ دیا جاتا ہے۔ اس بگڑے ہوئے الکوحل کو میتھیلٹڈ (Methylated) روح شراب کہتے ہیں۔ اس پر چنگی نہیں ہے۔ الکوحل کو بگاڑنے کے لئے اس میں ناگوار یا زہریلے مادے ملا دئے جاتے ہیں۔ اس سے الکوحل پینے کے قابل نہیں رہتا اور دیگر اغراض کے لئے اس صوبت میں بھی بخوبی استعمال ہو سکتا ہے۔ الکوحل کے بگاڑنے کے لئے عموماً روح چوب اور گیسولین (Gasoline) سے کام لیا جاتا ہے۔

### ایتھائل الکوحل کی کشید :-

جب دو مایع چیزوں کا آمیزہ کشید کیا جاتا ہے تو تین حالتوں میں سے کوئی ایک حالت پیدا ہوتی ہے۔ ان تین حالتوں میں سے دو کا ذکر تو ہم ہائڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ضمن میں کرینگے اور تیسری حالت کی توضیح الکوحل (نقطہ جوش ۷۸.۳° C) اور پانی (نقطہ جوش ۱۰۰° C) کے آمیزہ سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

اس تیسری حالت کی تفصیل یہ ہے کہ دو مایع چیزوں کا ایک خاص آمیزہ ایسا بھی بن سکتا ہے جس کا بخاری تناؤ ان ہی مایع چیزوں کے کسی اور آمیزہ کے بخاری تناؤ سے بھی اور آمیزہ کے دونوں اجزاء کے اپنے اپنے جداگانہ بخاری تناؤ سے بھی زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے یہ خاص آمیزہ اپنے احتیالی اجزاء کے

دیگر تمام آمیزوں کی بہ نسبت پست تر پیش پر جوش کھاتا ہے۔  
 الکوحل اور پانی کا یہ خاص آمیزہ اُس وقت بنتا ہے  
 جب ۹۵ و ۵ فی صدی الکوحل اور ۴۳ و ۴۴ فی صدی پانی ہو۔  
 اور اس کا نقطہ جوش ۱۰۵ و ۱۰۶ ہے۔ جب تخمیر شدہ مالع کشید کیا  
 جاتا ہے تو اس میں پانی کا فی صدی تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے۔  
 اس لئے الکوحل میں اس امر کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے کہ وہ  
 پانی سے پہلے کشید ہو جائے۔ اور اس صورت میں پانی اس کے  
 ساتھ صرف اتنا ہی جاتا ہے جتنا کہ پست ترین پیش پر جوش  
 کھانے والا آمیزہ بنا دینے کے لئے ضروری ہے۔ پھر اس کے  
 بعد کشیدہ کو بار بار کشید کرنے سے صرف یہ فائدہ مترتب ہوتا ہے  
 کہ اگر حد مذکور (۴۳ و ۴۴ فی صدی) سے کچھ زیادہ پانی الکوحل کے  
 ساتھ چلا آیا ہے تو اس زیادتی کا دفعیہ کا طر ہو جاتا ہے اور یہ  
 زائد پانی فصل میں رہ جاتا ہے۔

## ایسیٹک

ACETIC

ترشہ



سرکہ میں ترش چیز ہی مرکب ہے۔ اور صنعت و حرفت میں  
 اس کے بہت سے مفاد ہیں۔ سرکہ الکوحل کو گرہ ہوائی کی آکسیجن  
 کے عمل سے آکسڈائیز (Oxidise) کر کے تیار کیا جاتا ہے اور اس  
 آکسڈائیزیشن (Oxidation) کے حادث کرنے کے لئے تماسی عامل کا  
 کام اس اینزائم (Enzyme) سے لیا جاتا ہے جو ام سرکہ



(Bacterium aceti) کا فضلہ ہے۔ آکسیجن اگر تنہا ہو تو سردی کی حالت میں الکوہل پر اثر نہیں کرتی۔ سرکہ تیار کرنے کے لئے، زندہ کا برادہ پیسے میں رکھا جاتا ہے اور اس برادہ پر ہلکایا الکوہل پٹکایا جاتا ہے۔ ہوا پیسے کے پہلوؤں میں سے سُوراخوں کے رستے آتی ہے۔ برادہ پہلے سے سرکہ میں تر کر دیا جاتا ہے تاکہ الکوہل کو ضروری اینزائم (Enzyme) میسر آجائے:-



پیسے میں سے جو مائع نکلتا ہے اُس میں ۵ - ۱۵ فی صدی ایسٹک (Acetic) تڑشہ ہوتا ہے۔ پھر اس مائع سے خالص ایسٹک (Acetic) تڑشہ کے حصول کا یہ طریقہ ہے کہ کسری کشید کے ذریعہ پانی سے جدا کر لیا جاتا ہے۔ اس کا نقطہ جوش ۱۱۸° اور نقطہ انجماد ۱۶.۷° ہے۔

ایسٹک (Acetic) تڑشہ کے سالمہ کی ترکیب میں یوں تو ہائیڈروجن کے چار جوہر شامل ہیں لیکن دھاتیں صرف ایک ہی کی جگہ لے سکتی ہیں۔ چنانچہ یہ واقعہ اس تڑشہ کے تعاملی ضابطہ  $\text{CH}_3.\text{COOH}$  سے بھی بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ ایسٹک (Acetic) تڑشہ کمزور تڑشہ ہے۔ اور ایک اساسی ہے۔ چنانچہ



## لکڑی معمولی کوئلہ - معدنی کوئلہ کوک

لکڑی کی کشید :- خشک لکڑی لوہے کے قریبوں میں رکھ کر کشید کی جاتی ہے۔ اور اس سے جو بخار نکلتے ہیں وہ کثیفہ میں سے گزارے جاتے ہیں تاکہ مایعات بستگی میں آکر گیسوں سے جدا ہو جائیں۔ کشید کے عمل سے سیلولوز (Cellulose) لگنن (Lignin) رطوبت اور بیروزی مادہ سب کے سب یا تو تحلیل ہو جاتے ہیں اور یا طیران کر جاتے ہیں۔ اور قریبوں میں صرف کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ کشید کے دوران میں لکڑی سے مندرجہ ذیل گیسیں پیدا ہوتی ہیں :-

(۱) ہائیڈروجن (Hydrogen)

CH<sub>4</sub> (Methane) (ب) میتھین

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (Ethane) (ج) ایتھین

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (Ethylene) (د) ایتھیلین

CO (Carbon monoxide) (۵) کاربن مانا کسائیڈ

یہ سب کی سب گیسیں احتراق پذیر ہیں۔ اور ان سے خود کشید ہی کے لئے 'ایندھن' کا کام لے لیا جاتا ہے۔

لکڑی کی کشید سے جو مایع مادہ دستیاب ہوتا ہے وہ کئی ایک مایع چیزوں کا پیچیدہ آمیزہ ہے۔ چنانچہ اس میں مندرجہ ذیل چیزیں پائی جاتی ہیں :-

(۱) پانی بمقدار کثیر

(ب) 'مرچ' جو ب یعنی میتھائل الکوحل (Methyl)

—CH<sub>3</sub>OH (Alcohol)

( ج ) ایسیٹک ( Acetic ) ترشہ  $\text{CH}_3\text{COOH}$

( د ) ایسیٹون ( Acetone )  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

( ہ ) تارکول -

یہ مایعات ایک دوسرے سے بخوبی جدا کئے جا سکتے ہیں۔ نوج چوب یعنی میتھائل الکھول ( Methyl alcohol ) روغن ( ورنش ) Varnish کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ اور ایسیٹون ( Acetone ) سے تو کئی کام لئے جاتے ہیں۔

کوئلہ :-

لکڑی کا کوئلہ جس لکڑی سے تیار کیا جاتا ہے اُس کی سیلونوز ( Cellulose ) دار ساخت کوئلے میں بخوبی نظر آتی ہے۔ اس ساخت کی وجہ سے لکڑی کا کوئلہ بہت متغافل چیز ہے اور اس کا متغافل اس کے وجود میں بہت سی اندرونی تسطح پیدا کر دیتا ہے۔ جب کوئلہ جلایا جاتا ہے تو لکڑی کے معدنی اجزاء راکھ میں رہ جاتے ہیں۔ چنانچہ لکڑی میں جو دھاتی عناصر موجود ہوتے ہیں راکھ اُن کے کاربونیٹس ( Carbonates ) پر مشتمل ہوتی ہے۔

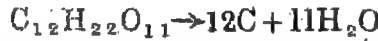
ہڈیوں سے، اور خون سے، تیار کئے ہوئے کوئلے بعض مقاصد کے لئے بہ نظر ترجیح استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ کوئلے بھی اُسی طرح تیار کئے جاتے ہیں جس طرح لکڑی کا کوئلہ تیار ہوتا ہے۔ ہڈی کے کوئلے کو استخوانی کاجل کہتے ہیں۔ اس میں بہت سا کیلسیئم فاسفیٹ ( Calcium phosphate ) موجود ہوتا ہے۔

اگلے زمانہ میں لکڑی کا کوئلہ اس طرح تیار کیا جاتا تھا کہ

اسے دوسری طرف ہڈیوں کی اور ہجکم عموم حیوانی مادہ کی خشک کشید کا یہ حال ہے کہ اس سے قلعوی مایعات حاصل ہوتے ہیں۔ ان مایعات کی قلعوی خاصیت اُس امونیا کی وجہ سے ہے جو کشید کے دوران میں بن جاتی ہے۔

لکڑی ایک جگہ انبار کر دی جاتی تھی اور اُس پر گھاس پھوس رکھ کر اور اُس کو مٹی سے لپیپ کر لکڑی کو آگ لگا دی جاتی تھی۔ آج کل بھی کوئلہ زیادہ تر اسی طرح تیار کیا جاتا ہے۔ لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس صورت میں لکڑی کے طیران پذیر حاصل سب کے سب ضائع ہو جاتے ہیں اور وہ سب قیمتی چیزیں ہیں۔ علاوہ بریں کچھ کوئلہ بھی ضائع جاتا ہے اور یہ بھی ایک وجہ نقصان ہے۔

دارالبتجربہ میں خالص کاربن اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ شکر، تھوڑے سے پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور پھر اس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ملایا جاتا ہے۔ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ شکر کے وجود میں سے پانی کے اجزاء کھینچ لیتا ہے۔



اور کاربن سیاہ مادہ کی شکل میں آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ سیاہ مادہ پانی سے یہاں تک دھو لیا جاتا ہے کہ ٹرٹھ مذکور کی آمیزش سے پاک ہو جاتا ہے۔

شکر اس مطلب کے لئے استعمال کرنے سے پہلے پانی میں حل کر کے دوبارہ قلما لی جاتی ہے تاکہ اُس میں معدنی مادہ کی آمیزش نہ رہے۔

کوئلے کے خواص :-

کوئلہ نقلما کاربن ہے جس کی کثافت اتنا ہوا متغیر ہے۔ اس میں بعض خواص ایسے بھی پائے جاتے ہیں کہ کاربن کی دوسری شکلیں ان خواص سے معرّا ہیں۔ مثلاً لکڑی کا کوئلہ بہت سی گیسوں بہ مقدار کثیر جذب کر لیتا ہے۔ چنانچہ شمشاد کی لکڑی کے کوئلہ کا تو یہ حال ہے کہ جچا اپنے سے ۹۰ گنا آمونیا (Ammonia) گیس، ۵۰ گنا ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس، اور ۹ گنا

آکسیجن گیس کو جذب کرتا ہے۔ وہ کوئلہ جو بندوق کی بہترین بارود تیار کرنے میں کام آتا ہے وہ اگر تازہ تیار شدہ ہو تو تیاری کے بعد فوراً باریک سفوف بناوینے پر اکثر خود بخود جل اٹھتا ہے۔ یہ احتراق اس حرارت سے حادث ہوتا ہے جو جذب ہونے کے سلسلہ میں آکسیجن کی تکلیف سے پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ کوئلہ تیاری کے بعد دو ہفتوں تک الگ رکھ دیا جاتا ہے تاکہ ہوا اور رطوبت کو آہستہ آہستہ جذب کرتا رہے، اور پھر اس کے بعد استعمال میں لایا جاتا ہے۔ جذب شدہ گیسوں کوئلے کو خلا میں گرم کر کے، کوئلے سے بلا تفسیر دفع کی جاسکتی ہیں۔

ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ کوئلہ متخلخل چیز ہے اور اس کے متخلخل کی وجہ سے اس میں بہت سی سطح پیدا ہو جاتی ہے۔ گیسوں کے بہ کثرت جذب کرنے میں اس سطح کی وسعت کو بھی بہت کچھ دخل ہے۔ چنانچہ گیسوں اس وسیع سطح کے ساتھ چمٹ جاتی ہیں۔ یہ واقعہ صرف کوئلے ہی کا خاصہ نہیں بلکہ شیشہ میں اور تمام دیگر ٹھوس اشیاء میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے، لیکن کمتر۔

کوئلہ بعض ٹھوس اور مائع اجسام کو بھی اسی طرح جذب کر لیتا ہے۔ چنانچہ نامیاتی رنگ، مثلاً نیل، لیتس، قرمز اور قدرتی رنگ اور مادے (دیکھو شکر کا تصفیہ) اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ یہ سب مادے طبعاً کم و بیش لسوتی ہیں۔ جب یہ مادے پانی میں ملاوئے جاتے ہیں اور پھر یہ مائع، پسا ہوا کوئلہ ملا کر ہلایا جاتا ہے یا پے ہوئے کوئلے میں سے تقطیر کیا جاتا ہے تو یہ مادے کوئلے میں جذب ہو کر رہ جاتے ہیں۔ پینے کے پانی میں جو حل شدہ مادے موجود ہوتے ہیں ان کو بھی کوئلہ جذب کر لیتا ہے۔ لیکن کوئلہ اس مطلب کے لئے بہت

لے۔ یہ اس لکڑی کا کوئلہ ہے جس کا انگریزی نام (Dogwood) ہے۔

جلد غیر عامل ہو جاتا ہے۔

کوئلہ دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کو دھاتوں میں تحلیل کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے اور بے دودھ ایندھن کے طور پر بھی کام آتا ہے۔

معدنی کوئلہ :-

جب نباتی مادہ بلا عمل حرارت تحلیل ہوتا ہے اور اس تحلیل کے دوران میں وہ ریت یا مٹی سے اس طرح ڈھکا ہوتا ہے کہ ہوا غیر تحلیل سے خارج رہتی ہے، تو اس نباتی مادہ سے، پانی اور ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) آزاد ہوتے ہیں اور پیٹ (Peat) یا فٹیلہ معدنی کوئلہ یا جھوٹا معدنی کوئلہ (انتھریسیائیٹ Anthracite) بنتا ہے۔

ہیں اس مقام پر صرف ان چیزوں سے بحث ہے جو معدنی کوئلے کی کشید سے پیدا ہوتی ہیں۔ معدنی کوئلہ گیس کی اور کوک (Coke) کی تیاری کے لئے کشید کیا جاتا ہے۔ اور ایندھن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔

اس بات کا امتحان کرنے کے لئے کہ معدنی کوئلہ جن اغراض کے لئے مقصود ہے ان کے لئے کس حد تک مناسب ہے، معدنی کوئلے کی تشریح کی جاتی ہے اور اس کی حرارت پیدا کرنے کی طاقت کا اندازہ کر لیا جاتا ہے۔

اس تشریح میں ہوا سے خشک کیا ہوا معدنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ عمل تشریح کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) پانی کی تخمین

پانی کا اندازہ کرنے کے لئے اگر ۱ گرام معدنی کوئلہ ۱ ساعت تک ۱۰۵° پر گرم کیا جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا کر کے تول لیا جاتا ہے۔ معدنی کوئلے میں اگر پانی بہت سا موجود ہو تو وہ کوئلے کو ایندھن

کے اعتبار سے ناقص کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں کوئلے کی پیدا کی ہوئی حرارت کا بہت سا حصہ اس پانی کے تبخیر کرنے میں اور تحلیل کرنے میں ضائع ہو جاتا ہے۔ (دیکھو صفحہ ۳۶)۔

### (ب) طیران پذیر مادہ —

پانی کی تخریج کے بعد جو مادہ باقی رہ جاتا ہے وہ تول لینے کے بعد بند کٹھالی میں رکھ کر نسبی شعلہ سے گرم کیا جاتا ہے تاکہ طیران پذیر مادہ کا دفعہ ہو جائے۔ پھر اس کے بعد جو کچھ نقل رہ جاتا ہے اس کا وزن معلوم کر لیا جاتا ہے۔

### ثابت کاربن :-

طیران پذیر مادہ کے دفع ہو جانے کے بعد ثقل کا وزن معلوم کر کے کٹھالی میں ہوا داخل کی جاتی ہے اور تیز حرارت پہنچائی جاتی ہے تاکہ ثابت کاربن (کوک (Coke) بہ تمام وکمال جل جائے۔ اب اس کے بعد جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ رکھ دیا ہے۔

ذیل کی فہرست میں معذنی کوئلے کے ان حاصلوں کے تناسب کا خشک لکڑی چوہی کوئلے اور کوک (Coke) کے حاصلوں کے تناسب سے مقابلہ کر دیا گیا ہے۔ اس مقابلہ سے ان چیزوں کی اضافی کارگزاریوں کا بھی بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

جس معذنی کوئلے کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنا ہوتا ہے اس کی قدر و قیمت کا اندازہ اس امر سے ہو سکتا ہے کہ اس کی کوئی معین مقدار حرارت کے کتنے حرارے پیدا کرتی ہے۔ اس مطلب کے لئے اگر ام معذنی کوئلہ ایک خاص وضع کے حرارہ پیمہ میں جلایا جاتا ہے اور پھر یہ دیکھ لیا جاتا ہے کہ اس کی حرارت نے حرارہ پیمہ میں رکھے ہوئے معلوم وزن پانی کی شیش میں کتنا اضافہ کر دیا ہے۔ اس تجربہ میں کوئلہ برقی رو سے گرم کئے ہوئے تار کے ذریعہ جلایا جاتا ہے۔

انجینئر اس تخمین میں برطانوی حرّی اِکائیاں استعمال کرتے ہیں اور یہ دیکھتے ہیں کہ اِپوڈ کوئلے کے جلنے سے حرارت کی ایسی ایسی کتنی اِکائیاں پیدا ہوتی ہیں -

۱ - برطانوی حرّی اِکائی = حرارت جو اِپوڈ پانی کی تپش کو اُف

بڑھا دینے کے لئے درکار ہے -

نقصیلا معدنی کوئلہ بہت ساء اور بہت مختلف المقدار طیران پذیر مادّہ پیدا کرتا ہے - اور جھوٹے معدنی کوئلے (Anthracite) سے یہ مادّہ بہت کم مقدار میں پیدا ہوتا ہے - گیس تیار کرنے کے لئے اور کوک (Coke) کی تیاری کے لئے بھی اس قسم کا معدنی کوئلہ انتخاب کیا جاتا ہے جس سے بہت ساء طیران پذیر مادّہ حاصل ہو سکتا ہو - اور آبی گیس کی تیاری کے لئے جھوٹے معدنی کوئلے (Anthracite) سے یا کوک (Coke) سے کام لیا جاتا ہے -

معدنی کوئلے کی راکھ اُس معدنی مادّہ پر مشتمل ہوتی ہے جو اُس ابتدائی نباتات میں موجود تھا جس سے معدنی کوئلہ متشکل ہوا ہے - معدنی کوئلے کے بہت سے نمونوں میں چٹانی مادّہ بھی پایا جاتا ہے -

فہرست مقابلہ

پانی	طیران پذیر مادّہ	نباتات کاربن	راکھ	گندک	حرارت فی گرام
۲۰۶۰	۴۹۶۰	۳۶۰	۱۶۰	۰۰۰۰	۳۱۰۰
۳۰۶۰	۵۱۶۶	۲۵۶۰	۳۶۲	۰۵۲	۴۲۶۰
۱۶۳	۳۶۶۶	۵۳۶۵	۸۶۵	۱۶۶	۶۸۰۰
۴۶۰	۱۶۶۰	۶۸۶۵	۱۱۶۰	۰۵۵	۶۵۱۰
۳۶۰	۵۶۶	۸۰۶۵	۱۰۶۹	۰۶۸	۸۶۰۰
۳۶۲	۴۶۲	۹۶۶	۱۶۶	۰۰۰۰	۶۵۸۰
۲۶۵	۱۶۳	۸۶۶۳	۱۲۶۴	۱۶۳	۶۶۶۰
۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۱۱۶۰۰۰
(Petroleum) ارضی تیل					



اگر معدنی کوئلے کی حرارت احتراق معلوم ہو تو اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ وہ کتنی بھاپ پیدا کرے گا۔ چنانچہ ۱ گرام پانی کو ۱۰۰ سے ۱۰۰ تک پہنچانے کے لئے ۱۰۰ حرارے درکار ہیں۔ اور پھر ۱۰۰ کے گرم پانی کو ۱۰۰ کی بھاپ میں تبدیل کرنے کے لئے مزید ۵۴ حرارے کی ضرورت پڑتی ہے۔

اگر بھاپ کمتر مقدار میں پیدا ہو رہی ہو تو یا تو بھٹی ناقص ہے یا ہوا ضرورت سے کم و بیش ہم پہنچ رہی ہے یا آگ کے جلانے میں کچھ نقص ہے۔ مثلاً اگر بھٹی میں ہوا زیادہ آ رہی ہے تو اُس کا زائد جگہ محض بیکار ہے اور صفت میں حرارت کھارہا ہے۔ بھٹی سے چمتی کے رستے جو گیس نکلتی ہے اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار ۱۲ فیصدی ہونی چاہئے۔ اب اس گیس میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار صرف ۳ فی صدی ہو تو یوں سمجھو کہ ہر ایک ٹن کوئلے کے احتراق کے مقابلہ میں ۵۲ ٹن غیر ضروری ہوا حرارت کھا کر بھٹی کی تپش پر پہنچی ہے۔ پھر اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ بھٹی میں غیر ضروری ہوا کا پہنچنا کس قدر نقص کا موجب ہے۔

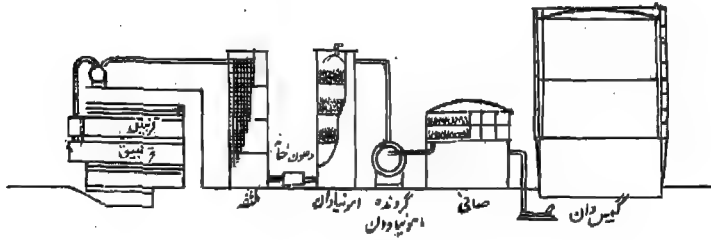
کارخانوں میں بھٹی کو اس قسم کے امتحانوں سے مناسب حد پر رکھا جاسکتا ہے اور اُس کی کارگزاری کی استعداد بخوبی قابو میں رہ سکتی ہے۔

### معدنی کوئلے کی گیس :-

گیس تیار کرنے کا آلہ (شکل ۷۵) مندرجہ ذیل اجزاء پر مشتمل ہے :-

(۱) آتشی اینٹوں کے قریب جہ میں معدنی کوئلہ ۱۳۰۰ تک گرم کیا جاتا ہے۔

- (۲) آبی نل جس کے اوپر لوہے کی کشادہ نلی لگی ہوتی ہے کہ اس میں تارکول جمع ہوتا جائے۔
- (۳) مکثفہ اور دھون خانہ کہ ان میں وہ تیل جو بلا تغیر بچھیر ہو کر آگئے ہیں ٹھنڈے ہو کر مایع ہو جائیں۔
- (۴) امونیا دان۔ اس میں گیس صاف ہوتی ہے اور امونیا (Ammonia) پانی میں حل ہو کر رہ جاتی ہے۔
- (۵) صافی۔ یہ اس سلسلہ کا آخری خانہ ہے۔ اس میں آئیدہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) رکھا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کو جذب کر لے
- (۶) گیس دان۔ جس میں گیس جمع ہوتی ہے۔



شکل ۵۶

مندرجہ بالا فہرست میں جس نفتیلے کوئلے کے حاصلوں کا تناسب درج کیا گیا ہے اس کے ۲۰۰۰ پونڈ سے جب گیس تیار کی تو مندرجہ ذیل نتائج مترتب ہوئے:-

گیس ۱۰۵۰۰ مکعب فٹ

گیس کی جتنی طاقت ۱۳

- کوک (Coke) ۱۳۲۵ پونڈ  
امونیا ۵ پونڈ = ۲۰ پونڈ  $(NH_4)_2SO_4$   
تارکول ۱۲ گیلن  
گیس کے اجزاء حسب ذیل تھے :-  
منورات ۳۵۸  
حرارت پیدا کرنیوالی گیسیں ۹۰.۵۲  
کوٹ ۶۵.۰  
گیس کی حرری طاقت فی کعب فٹ ۶۱۰ برطانوی حرری اکائیاں  
گیس کی کثافت اضافی (ہوا = ۱) ۰.۵۳  
تارکول پر اکثر کسری کشید کا عمل جاری کیا جاتا ہے اور  
اس سے مندرجہ ذیل اشیاء حاصل ہوتی ہیں :-  
(ا) بنزین  $C_6H_6$  (Benzene) جس سے اینیلین  
(Aniline) تیار کی جاتی ہے، رنگ بنتے ہیں، اور  
ادویہ تیار ہوتی ہیں۔  
(ب) نفتھالین  $C_{10}H_8$  (Naphthalene) جو گولیوں  
کی شکل میں بکتی ہے۔ یہی مرکب، تالیفی نیل کی تالیف کا  
نقطہ ابتدا ہے۔  
(ج) انتھراسین  $C_{14}H_{10}$  (Anthracene) جس سے  
قیمتی رنگ، مثلاً الیزرن (Alizarin) اور اینڈنٹھیرین  
(Indanthrene) تیار کئے جاتے ہیں۔  
(د) فینول  $C_6H_5OH$  (Phenol) جس کا دوسرا نام  
کاربولک (Carbolic) ترشہ ہے۔ یہ مرکب، دافع تصدیہ  
کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔  
(ه) دیگر مفید اشیاء۔  
سرسری طور پر تجزیہ کر کے تارکول دو حصوں میں تقسیم

کر لیا جاتا ہے۔ ایک حصہ کو تو تارکول ہی کہتے ہیں اور دوسرے حصہ کا نام پچ (Pitch) ہے۔ یہ چیزیں سڑکیں بنانے میں کام آتی ہیں اور لکڑی پر لگائی جاتی ہیں کہ لکڑی کیڑوں سے محفوظ رہے۔ چھتوں کو ٹپکنے سے محفوظ رکھنے کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہیں۔

کوک (Coke) :-

اس مادہ کی تیاری کے لئے جہاں خانہ کی وضع کا خشتی تنور بنایا جاتا ہے اور اس تنور کے سر پر ایک زیادہ شورخ کر دیا جاتا ہے۔ اس تنور میں معدنی کوئلہ بھر کر جلایا جاتا ہے۔ تنور میں چونکہ کوئلے کو ہوا کافی میسر نہیں آتی اس لئے اس کا احتراق پذیر مادہ سب کا سب جلنے نہیں پاتا۔

اس تنور میں گیس اور بخارات سب کے سب بالائی شورخ کے منہ پر جل جاتے ہیں۔ اس لئے امونیا، تارکول اور احتراقی گیس تینوں چیزیں ضائع ہو جاتی ہیں۔

کوک (Coke) تیار کرنے کے لئے وہ تنور زیادہ مناسب ہے جس میں کوک (Coke) ضمناً حاصل ہوتا ہے۔ یہ تنور گیس تیار کرنے کے آلہ سے بہت کچھ ملتا جلتا ہے۔ دونوں میں سب سے بڑا فرق یہ ہے کہ اس تنور میں آگ کا انتظام اس طرح کیا جاتا ہے کہ جتنا طیران پذیر مادہ تحلیل ہو سکتا ہو وہ تحلیل ہو جائے اور اپنا کاربن قریبی میں چھوڑ دے۔ اس انتظام کی وجہ سے جو گیس حاصل ہوتی ہے وہ منورات کے اعتبار سے تو بہت کمزور ہے لیکن ایندھن کے طور پر استعمال ہونے کے لئے بہت اچھی جیسز ہے۔ امونیا اور تارکول کی مقدار بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

اس وضع کے تنور سے اجماعی کوئلے کے مقابلہ میں تقریباً ۳۷ فی صدی کوک (Coke) حاصل ہوتا ہے۔ اور جہاں خانہ کی وضع کے تنور میں صرف ۶۶ فی صدی کے قریب کوک (Coke)

ہوتا ہے۔

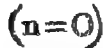
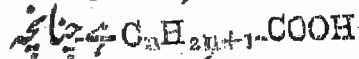
جب کوک (Coke) جلتا ہے تو وہ جلتے ہوئے معدنی کوئلے سے بلند تر تپش پیدا کر دیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کوک (Coke) کے احتراق میں حرارت کا کوئی حصہ، رطوبت اور طیران پذیر مادہ کی بتخیر میں صرف نہیں ہوتا۔ اور یہی وجہ ہے کہ کوک (Coke) بلا شعلہ جلتا ہے۔ ان خواص کی بناء پر اور بعض دیگر خواص کی بناء پر بھی کوک (Coke) لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کو دھاتی لوہے میں سمویل کرنے کے لئے جھکڑ بھٹی میں بہ کثرت کام آتا ہے۔ اور اس کے علاوہ اور بہت سے کاموں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

## نامیاتی تڑشے اور نمک

اس فصل میں ہم نے ابھی تک نامیاتی تڑشوں میں سے صرف ایک یعنی ایسٹک (Acetic) تڑشہ کا، اور الکولنز (Alcohols) میں سے صرف دو یعنی میتھائل الکول (Methyl alcohol) اور ایتھائل الکول (Ethyl alcohol) کا ذکر کیا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ ان مرکبات کی کائنات اسی حد پر ختم ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سلسلوں کے تجاذب میں نامیاتی تڑشوں کے، اور الکولنز (Alcohols) کے، بھی سلسلے پیدا ہوتے چلے گئے ہیں۔

## نامیاتی تڑشے اور اُن کے نمک :-

سیر شدہ یک اساسی تڑشوں کا عمومی صابٹہ



فارمک (Formic) تڑشہ

$\text{CH}_3.\text{COOH}$  (n=1) ترشہ (Acetic) ایسٹیک

$\text{C}_3\text{H}_7.\text{COOH}$  (n=3) ترشہ (Butyric) بوٹیرک

$\text{C}_{15}\text{H}_{31}.\text{COOH}$  n=15 ترشہ (Palmitic) پالمٹیک

$\text{C}_{17}\text{H}_{35}.\text{COOH}$  (n=17) ترشہ (Stearic) سٹیئرک

فارمک (Formic) ترشہ شمع جیوٹھیوں کا فضلہ ہے۔ اور یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے۔ چنانچہ لفظ فارمک (Formic) لاطینی کے لفظ فارمیکا (Formica) سے مشتق ہے جس کے معنی جیوٹی کے ہیں۔ یہ ترشہ مائع ہے اور او۔ او۔ او پر جوش کھاتا ہے۔ ایسٹیک (Acetic) اور بوٹیرک (Butyric) ترشے بھی مائع چیزیں ہیں۔ پالمٹیک (Palmitic) اور سٹیئرک (Stearic) ترشے ٹھوس ہیں۔ یہ دونوں ٹھوس ترشے موم بتیوں کی صنعت میں پیرافن (Paraffin) کے ساتھ ملائے جاتے ہیں۔ وہ ترشے جن کی ترکیب میں مندرجہ بالا ترشوں کی یہ نسبت کمتر ہائیڈروجن داخل ہے وہ نامیہ شدہ ترشے ہیں مثلاً اولیک (Oleic) ترشہ (n=17)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}.\text{COOH}$  ہے۔

جن ترشوں کا وزنی سالمہ کراں قدر ہے وہ پانی میں ناسل پذیر ہیں۔ لیکن سب کے سب نامیاتی ترشے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) محلول کے ساتھ تفاعل کرتے ہیں اور اپنے اپنے سوڈیم (Sodium) نمکوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً پالمٹیک (Palmitic) ترشہ سوڈیم پالمیٹ (Sodium Palmitate) پیدا کرتا ہے:-



دیگر نمکوں کی ایک ایک مثال حسب ذیل ہے:-

$\text{H}.\text{COONa}$  (Sodium formate) سوڈیم فارمیٹ

$\text{CH}_3.\text{COONa}$  (Sodium acetate) سوڈیم ایسیٹ

$C_{17}H_{35}COONa$  (Sodium stearate) سوڈیم سٹیئرٹ

$C_{17}H_{33}COONa$  (Sodium oleate) سوڈیم اولیٹ

صابن، سوڈیم پالمیٹ (Sodium palmitate) ، سوڈیم سٹیئرٹ

(Sodium Stearate) اور سوڈیم اولیٹ کا آمیزہ ہے۔

آگے چل کر جب دھنیاں سے اور صابن سے بحث کی جائیگی تو وہاں سہولت کے لئے ضابطوں کو مختصر کر دینا پڑیگا۔ چنانچہ

ایک ایسی ٹرٹھ کو ہم  $R.COOH$  اور اس کے نمک کو  $R.COONa$  یا

$(R.COO)_2Ca$  وغیرہ لکھیں گے جس میں  $R$ ، ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon)

اصلیہ  $C_nH_{2n+1}$  کا قائم مقام ہوگا۔

یہاں اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ نامیاتی کمیاں ہر

حال میں اصلیہ کا ماہ الامتیاز یہ تھیں ہے کہ وہ آئیون (Ion)

کی پیدائش پر قادر ہو۔ چنانچہ ان ٹرٹھوں سے اور ان کے نمکوں سے جو منفی آئیون (Ion) بنتا ہے وہ  $R.CO\bar{O}$  پر مشتمل ہوتا ہے۔

## فارمک

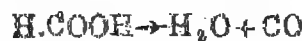
FORMIC

## ٹرٹھ

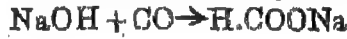
$H.CO\bar{O}H$

فارمک (Formic) ٹرٹھ کی ترکیب سے جب پانی کا دھیسہ

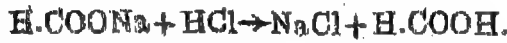
کر دیا جاتا ہے تو کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے۔



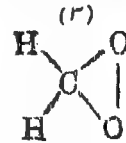
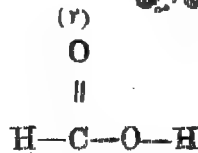
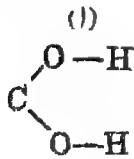
اس میں شک نہیں کہ ہم اس عمل کو معکوس نہیں کر سکتے اور اس لئے پانی اور کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) کے امتزاج سے فارمک (Formic) تڑشہ پیدا نہیں ہوتا۔ لیکن یہ امر واقعہ ہے کہ گرم سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) پر کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) گزار کر سوڈیم فارمیٹ (Sodium Formate) تیار کیا جاسکتا ہے۔ اور پھر سوڈیم فارمیٹ پر کسی دوسرے تڑشہ کے ذریعہ دوغیلی تحلیل جاری کر کے فارمک (Formic) تڑشہ حاصل کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ چنانچہ



اور پھر



فارمک (Formic) تڑشہ سرخ چیونٹیوں کے جسم سے اُن کے فضلہ کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ اور پچھوے کے درخت میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ تڑشہ مائع چیز ہے جس کا نقطہ جوش  $100^{\circ}\text{C}$  اور نقطہ انجماد  $-8.6^{\circ}\text{C}$  ہے۔ فارمک (Formic) تڑشہ اگرچہ کمزور تڑشوں کے اعداد میں ہے لیکن اس پر بھی وہ اسیٹک (Acetic) تڑشہ سے زیادہ عامل ہے۔ اس کے سالمہ کی ترکیب میں یوں تو ہائیڈروجن کے دو جوہر شامل ہیں لیکن واقعہ میں یہ ایک اساسی تڑشہ ہے۔ اس لئے اس کے ترکیبی ضابطہ کی تعبیر میں بھی یہ امر ملحوظ رہنا چاہیئے۔ ترکیبی ضابطہ کی تین صورتیں ممکن ہیں:-

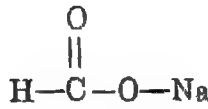


ان تین صورتوں میں سے پہلی اور تیسری صورت میں ہائیڈروجن



کے دونوں جوہروں کا حال یکساں ہے۔ اس لئے اگر ان میں سے کوئی ایک صورت حقیقت واقعہ کی تعبیر ہے تو پھر اس امر کی کوئی توجیہ نہیں ہو سکتی کہ ہائیڈروجن کے دو جوہروں کا کیمیائی سلوک اپنی اپنی نوعیت کے اعتبار سے ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہے۔ ضابطہ کی دوسری صورت میں البتہ اس معتمہ کی توجیہ موجود ہے۔ یعنی اس میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر کاربن سے وابستہ ہے اور دوسرا آکسیجن ہے۔ پھر اگر ان جوہروں سے مختلف نوعیتوں کے سلوک سرزد ہوں تو یہ کچھ محل تعجب نہیں۔ اور اس لئے ضابطہ کی یہی صورت حقیقت واقعہ کی صحیح تعبیر تصور ہو سکتی ہے۔

اب یہ بحث باقی رہ گئی کہ ہائیڈروجن کے دو جوہروں میں سے وہ کون سا جوہر ہے جس کا دھاتوں کے ساتھ تبادلہ ہوتا ہے۔ ہمیں یاد ہے کہ میتھین (Methane) کی ہائیڈروجن دھاتوں کو اپنی جگہ نہیں دیتی اور میتھین (Methane) کی تمام ہائیڈروجن کاربن سے وابستہ ہے۔ پس اس مماثلت سے ہم استدلال کر سکتے ہیں کہ فارمک (Formic) ٹرٹھ کی ترکیب میں ہائیڈروجن کا جو جوہر دھاتوں کو اپنی جگہ نہیں دیتا وہی جوہر ہے جو بلا واسطہ کاربن سے وابستہ ہے۔ اور اس لئے سوڈیم فارمیٹ (Sodium formate) کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے:-



ایسٹک

ACETIC

ٹرٹھ



ایسٹیک (Acetic) ٹرٹھ لکڑی کی خشک کشید میں پیدا ہوتا ہے۔ اس کی بڑی بڑی مقداریں ہلکائے الکوحل (Alcohol) سے تیار کی جاتی ہیں۔ اس ٹرٹھ کے خواص پہلے بیان ہو چکے ہیں اور یہاں ان کے اعادہ کی ضرورت نہیں۔

ایسٹیک (Acetic) ٹرٹھ کے سالمہ میں اگرچہ چار جوہر ہائیڈروجن کے موجود ہیں لیکن ان میں سے صرف ایک ہی جوہر ایسا ہے کہ دھاتوں کو اپنی جگہ دیتا ہے۔ چنانچہ ترکیبی ضابطہ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  میں بھی یہ امر ملحوظ رکھا گیا ہے۔ فارمک (Formic) ٹرٹھ میں کاربن کے ساتھ جو ہائیڈروجن کا جوہر براہ راست وابستہ ہے ایسٹیک (Acetic) ٹرٹھ میں اس کی جگہ اصلیبہ میتھائل  $\text{CH}_3$  (Methyl) ہے۔

اب تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ اکثر نامیاتی ٹرٹھوں میں گروہ  $\text{COOH}$  موجود ہوتا ہے اور یہی ہائیڈروجن کے اس جوہر کا حامل ہے جو دھاتوں کو اپنی جگہ دے سکتا ہے۔ اس گروہ کو کاربوکسل (Carboxyl) کہتے ہیں۔

ایسٹیک (Acetic) ٹرٹھ میں جو ہائیڈروجن کے باقی تین جوہر ہیں وہ دھاتوں کو تو اپنی جگہ نہیں دیتے لیکن کلورین (Chlorine) جس طرح ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے ساتھ سلوک کرتی ہے اسی طرح ایسٹیک (Acetic) ٹرٹھ میں بھی ان جوہروں کی جگہ لے لیتی ہے۔

ان مختصر سی تقریروں سے تمہیں معلوم ہو گیا ہوگا کہ ضابطہ کو پھیلا دینے سے مرکب کے کیمیائی خواص کس طرح واضح اور مبرہن ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان تقریروں کا مفاد صرف یہی نہیں ہے۔ بلکہ ان سے نامیاتی اشیاء کا ایک خاص گوجان بھی معلوم ہو سکتا ہے جو غیر نامیاتی کیمیا

میں تقریباً قطعی طور پر مفقود ہے۔ چنانچہ نامیاتی مرکبات کا یہ حال ہے کہ ان کے سالمہ سے ہم ایک ایک کر کے کیمیائی اکائیاں ہٹا سکتے ہیں اور ان کی بجائے دیگر کیمیائی اکائیاں یا گروہ داخل کر سکتے ہیں۔ اور سالمہ کے باقی حصہ پر اس ردوبدل کا کوئی اثر نہیں پڑتا۔

یہ تغیرات اس طرح حادث نہیں ہوتے جس طرح کہ آئیونائز (Ionise) شدہ اشیاء کے تغیرات متصور ہیں۔ چنانچہ آئیونائز (Ionise) شدہ اشیاء میں تو سالمہ دو یا دو سے زیادہ گروہوں میں بٹ جاتا ہے اور یہ گروہ بہ ہیئت مجموعی تعامل کرتے ہیں۔ لیکن نامیاتی اشیاء کے جن تغیرات سے ہم بحث کر رہے ہیں ان کا یہ حال نہیں۔ یہ تغیرات تو اس انداز کے ساتھ حادث ہوتے ہیں کہ کیمیائی اکائیاں ایک ایک کر کے اپنی جگہ دوسری کیمیائی اکائیوں کو دیتی جاتی ہیں اور مرکب میں ان نئی اکائیوں کی نوعیت کے مطابق نئے خواص داخل ہوتے جاتے ہیں۔ مثلاً کسی ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) میں ہم کسی تدبیر سے اگر ہائیڈروجن کے جوہر کی بجائے کاربوکسل (Carboxyl)  $\text{COOH}$  اصلہ داخل کر دیں تو اس سے ٹرشن بن جاتا ہے۔ اور اگر صرف ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہ  $\text{OH}$  داخل کریں تو اس صورت میں الکحول (Alcohol) پیدا ہوتا ہے۔

پھر ایک ہی ردوبدل پر حصر نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ ہر ردوبدل سالمہ میں بالاعادہ حادث ہو سکتا ہے۔ اور اس طرح دو اساسی اور تر اساسی ٹرشنے اور ڈائی ہائیڈرک (Dihydric) اور ٹرائی ہائیڈرک

(Trihydric) الکولنز (Alcohols) بنتے جاتے ہیں۔  
 یہ کچھ ضروری نہیں کہ کسی خاص سالمہ میں اکائیوں کا  
 تبادلہ صرف ایک ہی جنس کی اکائیوں سے سرزد ہو۔  
 چنانچہ مختلف جنسوں کی اکائیوں سے بھی تبادلہ ہو  
 سکتا ہے۔ مثلاً یہ بھی ممکن ہے کہ ایک ہی سالمہ میں  
 ہائیڈروجن کی ایک اکائی کی بجائے OH داخل ہو  
 جائے اور دوسری اکائی کی بجائے COOH —  
 داخل ہو۔ چنانچہ لیکٹک (Lactic) ٹرٹھ اور ٹارٹریک  
 (Tartaric) ٹرٹھ اسی طرح کے تبادلوں کا نتیجہ ہیں۔  
 دیگر گروہ جو داخل اور دفع کئے جاسکتے ہیں  $\text{NH}_2$ ،  
 $\text{NO}_2$ ،  $\text{CN}$  وغیرہ ہیں۔ ان میں سے ہر گروہ جس  
 مرکب میں داخل ہوتا ہے اُس میں اپنے ساتھ اپنے  
 مخصوص خواص بھی داخل کر دیتا ہے۔ اور مرکب کے  
 دیگر مختصات جو پہلے سے مرکب کی ساخت پر مبنی  
 ہوتے ہیں ان گروہوں کے مختصات پر کوئی اثر نہیں  
 کرتے۔

## آگزیلیک

OXALIC

ٹرٹھ



آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹھ دو اساسی ہے اور اس کا سالمہ  
 دو کاربوکسل (Carboxyl) گروہوں پر مشتمل ہے۔ چنانچہ اس کا ترکیبی

ضابطہ حسب ذیل ہے :-

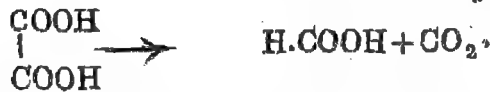


اس کے کیلسیئم (Calcium) نمک کا یہ حال ہے کہ کیلسیئم سے جتنے نمک پیدا ہو گئے ہیں اُن میں سے یہ نمک سب سے کم تر حل پذیر ہے۔ یہ نمک بہت سے پودوں میں سُوئی نیا قلموں کے گٹھوں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور پوٹاشیئم ہائیڈروجن آگزیلیٹ  $\text{KHC}_2\text{O}_4$  (Potassium hydrogen oxalate) مختلف اجناس کی ٹرٹش

بونٹیوں میں ملتا ہے۔

آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹش، شکر کوناٹریک (Nitric) ٹرٹش کے ذریعہ آکسڈائیز (Oxidise) کر دینے سے بن سکتا ہے۔ آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹش کی سفید رنگ قلمیں جو دارالبجہ میں استعمال کی جاتی ہیں وہ اس ٹرٹش کے ہائیڈریٹ  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Hydrate) کی قلمیں ہیں۔

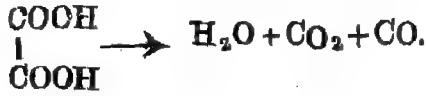
جب یہ احتیاط گرم کیا جاتا ہے تو آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹش بلا تغیر صعود کرتا ہے۔ اور اگر اس حد سے زیادہ گرم کر دیا جائے تو پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور فارمک (Formic) ٹرٹش میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



اور فارمک (Formic) ٹرٹش اس پیدائش کے بعد جزء پانی اور کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) میں بٹ جاتا ہے۔

آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹش میں کوئی نابندہ عامل، مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹش، ملا دیا جائے تو اس صورت میں فارمک (Formic) ٹرٹش پیدا نہیں ہوتا۔ بلکہ پانی کے اجزاء کو نابندہ عامل

کھینچ لیتا ہے اور سالمہ کا مابقا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) میں بٹ جاتا ہے :-



الکولہنز

ALCOHOLS

ایسٹرز

ESTERS

چربیاں صابن

اور

ایٹھرز

ETHERS

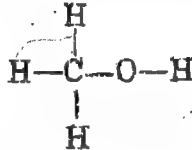
الکولہنز

Alcohols

تم دیکھ چکے ہو کہ جب لکڑی کشید کی جاتی ہے تو اس کشید

سے جو مائع حاصل ہوتا ہے اس میں میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) پایا جاتا ہے۔ یہ الکوحل صاف کر لینے کے بعد بے رنگ مائع ہے جو ۶۶ درجہ جوش کھاتا ہے۔ جب پانی میں حل ہوتا ہے تو اس کے حل میں آئیونائزیشن (Ionisation) کی کوئی علامت محسوس نہیں ہوتی۔

میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) کا ضابطہ  $\text{CH}_3.\text{OH}$  ہے۔ اور ضابطہ سے ظاہر ہے کہ اس مرکب کی ساخت کو تبصیر کرنے کے لئے صرف ایک ہی صورت ممکن ہے۔ یعنی :-



الکوحل (Alcohols) کے متعلق یاد رکھنا چاہئے کہ اس جماعت کے تمام ارکان کے سالمہ میں گروہ  $\text{C}-\text{O}-\text{H}$  موجود ہوتا ہے اور یہی گروہ الکوحل (Alcohols) کی اصل ہے۔

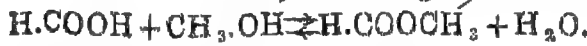
وہ الکوحل (Alcohol) جو معمولاً محض الکوحل کے نام سے مشہور ہے حقیقت میں میتھائل الکوحل (Ethyl alcohol)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ہے۔ میتھائل الکوحل (Ethyl alcohol) سلسلہ  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  کا رکن ہے۔

بہت سے الکوحل (Alcohols) ایسے بھی ہیں کہ ان کے ہر سالمہ میں ایک سے زیادہ  $\text{OH}$  گروہ ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک جس کا عنقریب آگے چل کر ذکر آئے گا، گلیسرین (Glycerine)  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  ہے۔ شکر اور سیلولوز (Cellulose) بھی الکوحل (Alcohols) ہی کی جماعت کے ارکان ہیں اور ان کے سالموں میں کئی کئی ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) اصلئے موجود ہیں۔

## ایسٹرز

## ESTERS

جب کوئی نامیاتی تڑشہ اور کوئی الکوحل (Alcohol) ملا دیا جاتا ہے تو ان میں نہایت سست سا کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے۔ لیکن یہ تعامل متعکس ہے۔ اس لئے کبھی پایہ تکمیل کو نہیں پہنچتا۔ مثلاً جب ان جماعتوں کے سادہ ترین ارکان یعنی فارمک (Formic) تڑشہ اور میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) میں تعامل ہوتا ہے تو حسب ذیل تغیر وقوع میں آتا ہے:-



حاصل کا نام میتھائل فارمیٹ (Methyl Formate) ہے۔ یہ تعامل بہ ظاہر تو یوں معلوم ہوتا ہے کہ گویا تھوڑی سی باتوں میں تعادل حادث ہو رہی ہے لیکن حقیقت میں وہ بہت سی باتوں میں تعادل سے مختلف ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ الکوحل (Alcohol) اساس نہیں اور آبی حل میں برقی کو ایصال نہیں کرتا۔ علاوہ بریں تعادل کا یہ حال ہے کہ وہ فوراً حادث ہوتی ہے اور تعامل مذکورہ اپنی جنس کے تمام دیگر تعاملوں کی مانند بہت آہستہ آہستہ بروئے کار آتا ہے۔ پس منجمل طور پر اس تعامل کو یوں سمجھو کہ فارمک (Formic) تڑشہ بذات خود تو حقیقی تڑشوں کے اعتماد میں ہے لیکن یہاں اس کا تعامل اساس کے ساتھ نہیں۔

اس تعامل کا متجاوب تعامل جو ایسیٹک (Acetic) تڑشہ اور میتھائل الکوحل (Ethyl alcohol) کے مابین سرزد ہوتا ہے، حسب ذیل ہے:-





اس تعامل سے ایتھائیل ایسیٹیٹ ( Ethyl acetate ) بنتا ہے۔

اس تعامل کے دوران میں جب کوئی تحلیل موجود نہیں ہوتا اور ابتدائی اشیاء کی متبادل مقادیریں صرف ہو کر تعادل کی حالت پیدا ہو جاتی ہے تو اشیائے متعاملہ کی ابتدائی مقداروں کا دو تہائی حصہ ایتھائیل ایسیٹیٹ ( Ethyl acetate ) اور پانی میں تبدیل ہو چکا ہوتا ہے اور ایک تہائی حصہ ایسیٹک ( Acetic ) ترشہ کی اور الکوحل کی شکل میں رہ گیا ہوتا ہے۔

اگر خالص پانی اور خالص ایتھائیل ایسیٹیٹ ( Ethyl acetate ) سے اجزاء کی جائے تو اس صورت میں بھی فوری نقطہ تعادل آ جاتا ہے اور کل ابتدائی مواد کا صرف ایک تہائی حصہ ایسیٹک ( Acetic ) ترشہ اور ایتھائیل الکوحل ( Ethyl alcohol ) میں تبدیل ہوتا ہے۔

اس قسم کے تعاملوں سے جو مرکبات حاصل ہوتے ہیں ان کے نام اس طرح رکھے جاتے ہیں کہ گویا وہ نمک ہیں۔ پھر نام ہی پر بس نہیں بلکہ کبھی کبھی انہیں ایتھری ( Ethereal ) خاک بھی کہہ دیا جاتا ہے۔ اور یہ محض اس بناء پر کہ ترشہ کی ہائیڈروجن کو کسی اصلہ نے ہٹا دیا ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ یہ طریق تسمیہ محض غلط اور بے محل ہے۔ چنانچہ یہ حاصل آئیونائز ( Ionise ) نہیں ہوتے اور ان میں غلوں کی کوئی ایک خاصیت بھی نظر نہیں آتی۔ ان وجوہات کی بناء پر القباس کو دفع کر دینے کے خیال سے ان حاصلوں کے لئے ایسٹرز ( Esters ) کا خاص نام وضع کر لیا گیا ہے۔

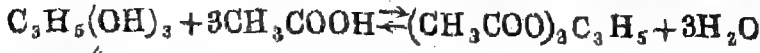
نامیاتی تڑشوں کا اور الکولز (Alcohols) کا تعامل ہمیشہ نہایت  
 بلی الحادوث رہتا ہے اور کبھی پائے تکمیل کو نہیں پہنچتا۔ اس چیز تعامل میں  
 اگر کوئی ایسی چیز داخل کر دی جائے کہ پانی کو جذب کر کے تعاکس کو  
 روک دے تو اس صورت میں البتہ تعامل تیز بھی ہو جاتا ہے اور تکمیل  
 کو بھی پہنچ جاتا ہے۔ مثلاً مرکب سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ سے یا  
 نابیدہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) سے یہ کام لیا جا  
 سکتا ہے۔

غیر نامیاتی تڑشے بھی الکولز (Alcohols) کے ساتھ تعامل  
 کر کے ایسٹرز (Esters) پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً نائٹریٹ و گلسٹرین  
 (Nitroglycerine) بھی ایک ایسٹر (Ester) ہے اور اس لئے  
 اسے گلسٹرین ٹرائی نائٹریٹ (Glyceryl trinitrate) کہتے  
 ہیں۔ اس مرکب کی تیاری کو یاد کر لو۔ اس میں پانی کو دفع کرنے  
 کے لئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ استعمال کیا جاتا ہے۔

دھماکو روئی (گن کاٹن Gun cotton) بھی نائٹریٹ  
 (Nitric) تڑشہ کا ایسٹر (Ester) ہے کیونکہ سیلولوز (Cellulose)  
 بجائے خود ایک پیچیدہ الکول (Alcohol) ہے۔

ایٹھانائل ہائیڈروجن سلفیٹ سلفیورک (Sulphuric)  
 تڑشہ کا ایسٹر (Ester) ہے۔ اس کی تیاری میں تعامل کو تکمیل تک  
 پہنچانے کے لئے اس طرح کا سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ استعمال  
 کرنا چاہئے کہ اس میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)  
 حل شدہ موجود ہو۔ یہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)  
 اس پانی کو جذب کر لیتا ہے جو تعامل کے دوران میں پیدا ہوتا ہے  
 اور خود اس طرح سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ہو ہو کر الکول کے  
 ساتھ تعامل کرنے کے لئے تیار ہوتا جاتا ہے۔  
 الکول (Alcohol) خواہ کوئی سا ہو اور تڑشہ خواہ نامیاتی ہو

یا غیر نامیاتی، نامندہ عامل کی مدد سے ہر حال میں اسی طرح کے تعامل  
حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ



گلیسرین      ایسٹک تڑشہ      گلیسرل ایسٹ      Acetic      Glyceryl acetate

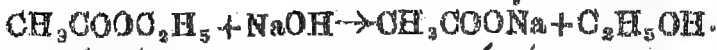


گلیسرین      سٹیئرک تڑشہ      گلیسرل سٹیئرٹ      Stearic      Glyceryl stearate

گلیسرل (Glyceryl) اصل میں  $C_3H_5$ ، تڑشہ گرفتہ اصل میں ہے اور ہائیڈروجن  
کے تین جوہروں کی جگہ لیتا ہے۔

اس قسم کے تعامل جن میں کوئی ایسٹر (Ester) 'مثلاً'  
ایتھائل ایسٹ (Ethyl acetate) بنتا ہے اگر ان میں پانی کی  
کافی مقدار ملا دی جائے تو یہ تعامل تقریباً کلی طور پر معکوس ہو جاتا  
ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی میں آزاد تڑشوں کی موجودگی ایسٹر  
(Ester) کے ہائیڈرولیسز (Hydrolysis) کو تیز کر دیتی ہے۔ اور  
یہ واقعہ ہائیڈروجن آئیونز (Hydrogen ions) کے حاملہ عمل کا نتیجہ  
ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایسٹر (Ester) کے ہائیڈرولیسز  
(Hydrolysis) کا اسراع، تڑشہ کی عاملیت کا متناسب ہونا چاہیے۔  
لیکن یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ تڑشہ اس عمل کو تیز تو کر دیتا  
ہے لیکن تعامل کی اُس حالت سے آگے نہیں بڑھا سکتا جس  
حالت میں تعامل کو آخر کار اُس صورت میں بھی پہنچ جانا چاہیے  
جب کہ محض ایسٹر (Ester) اور پانی کی یہی مقداریں موجود ہوں۔  
جب کسی ایسٹر (Ester) کو کوئی طاقتور اساس، مثلاً سوڈیم  
ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا محلول، لا کر جوش دیا جاتا  
ہے تو ایسٹر (Ester) کے تڑشہ کا نمک پیدا ہوتا ہے اور الکوحل

(Alcohol) میں جاتا ہے مثلاً:۔



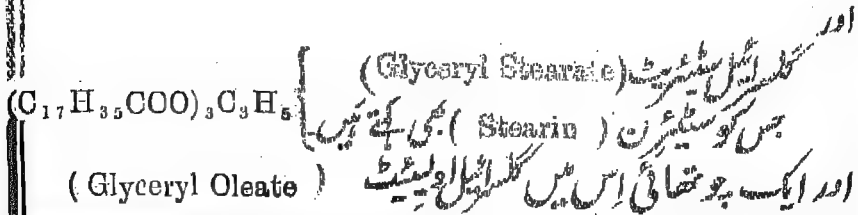
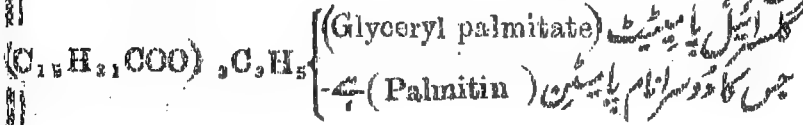
جن ایسٹرز (Esters) کی ترکیب زیادہ پیچیدہ ہے ان کے ترشوں سے جو سوڈیم (Sodium) کے نمک اس طرح پیدا ہوتے ہیں وہ صابن کے نام سے مشہور ہیں۔ اور اسی بنا پر کیمیاء کی زبان میں اس نوعیت کے ہر تعامل کو ہم تصبیین کہتے ہیں۔ اس تعامل کی رفتار اساسوں کی عاملیت کی تخمین کا ذریعہ قرار دی جاسکتی ہے۔

## چربیاں

اور

### حیوانی اور نباتی تیل

چربیاں جو حیوانی ریشوں میں پائی جاتی ہیں اور تیل جوتابی بیجوں کو دبا کر حاصل کئے جاتے ہیں سب کے سب حقیقت میں بیشتر ایسٹرز (Esters) ہی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ چنانچہ:۔  
گائے کی چربی تقریباً تین چوتھائی مندرجہ ذیل دو پیچڑوں پر مشتمل ہے۔



ہے جو اولیئین (Olein) کے نام سے بھی مشہور ہے۔  
(Glyceryl Oleate) مسور کی چربی میں گلسرٹیل اولیئٹ  
کا تناسب بہت زیادہ (۶۰ فی صدی) ہے اور اس لئے یہ چربی نرم بھی زیادہ  
ہوتی ہے۔

مکھن بھی ان ہی ایسٹرز (Esters) پر مشتمل ہے۔ صرف اتنا  
فرق ہے کہ اس میں کچھ پانی اور کچھ گلسرٹیل بوٹریٹ (Glyceryl  
butyrate)  $(C_3H_7COO)_3C_3H_5$  بھی ہوتا ہے۔ گلسرٹیل بوٹریٹ کا  
دوسرا نام بوٹیرن (Butyrin) ہے۔

زیتون کے تیل میں گلسرٹیل اولیئٹ (Glyceryl Oleate)  
بہت زیادہ (۵۷ فی صدی) ہے۔ بنوٹوں کے تیل کی ترکیب بھی اسی  
کی مثال ہے۔ اس لئے استعمال میں وہ ردغنی زیتون کا بدل ہے اور  
کھانے پکانے میں مکھن کی بجائے کام آتا ہے۔

ان تمام چربیوں اور تیلوں میں خاص خاص تناسب  
آزاد نامیاتی مشتروں کے بھی موجود ہوتے ہیں (دیکھو آگے چل کر)۔  
اس مقام پر یہ بات بخوبی ملحوظ رہنی چاہئے کہ ان تیلوں کے  
تصور کا معدنی تیلوں کے تصور سے التماس نہ ہو جائے۔ معدنی  
تیل ایسٹرز (Esters) نہیں ہیں بلکہ محض ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)  
کے آئینے ہیں جن کو رواج عام کی سہولت پسندی نے اسمائے متیلوں  
میں شامل کر لیا ہے۔

طبعی خواص :-

یہ سب کے سب تیل پانی میں مائل پذیر ہیں۔ اور ان  
میں جو ثقیل تر ہیں وہ ٹھنڈے الکل (Alcohol) میں بھی حل  
نہیں ہوتے۔ ہاں ایٹھر (Ether) میں بنغریں (Benzene) میں  
کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbondisulphide) میں اور کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ  
(Carbontetra chloride) میں البتہ آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

یہی وجہ ہے کہ بنزین (Benzene) ریشمی اور اونی کپڑوں کے خشک تصفیہ میں استعمال کی جاتی ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) اور کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbon tetrachloride) سے بنائی تیلوں کی تیجیج میں کام لیا جاتا ہے۔

جزبیوں اور تیلوں کے کیمیائی خواص :-

تمام جزبیوں اور تیلوں کا یہ حال ہے کہ جب انہیں پانی ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو یہ مادے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور اگر بند برتن میں پانی ملا کر ۲۰ تک گرم کر دئے جائیں تو جلد تر تحلیل ہوتے ہیں۔ اس تحلیل کی اصلیت یہی ہے کہ ایسٹر (Ester) کو ہائیڈرالیسز (Hydrolysis) لاحق ہوتا ہے اور ایسٹرز (Esters) کے ضمن میں جو مساداتیں ہم نے دیج کی ہیں وہ معکوس ہو جاتی ہیں۔ مثلاً گلسرینیل سٹیئریت (Glycerol Stearate) یعنی سٹیئرین (Stearin) کا حال اس تحلیل کے اعتبار سے حسب ذیل ہے :-



سٹیئرین  
Stearin

گلسرین  
Glycerine

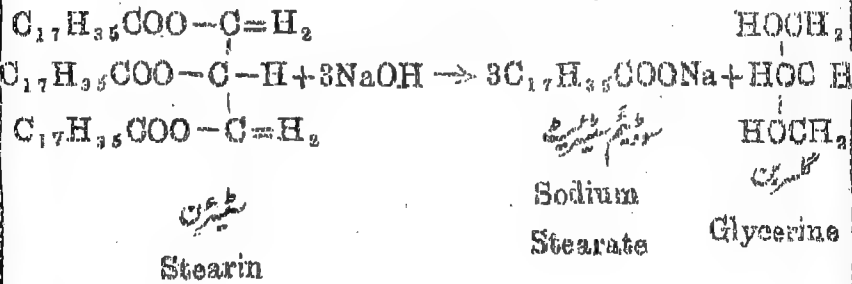
سٹیئرک  
Stearic

پھر جب آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ترشہ چونکہ پانی میں نا حل پذیر ہوتا ہے اس لئے وہ ٹھوس ٹکیا سا بن جاتا ہے اور گلسرین (Glycerine) پانی میں حل شدہ رہ جاتی ہے۔

جب گائے کی چربی کا سا کوئی آمیزہ اس طرح پانی ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو پالمیٹک (Palmitic) سٹیئرک (Stearic) اور اولیک (Oleic) ترشوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ اولیک (Oleic) ترشہ (مالج) نچوڑ کر اس آمیزہ سے جدا کر لیا جاتا ہے اور مابقا 'پیرافین'

(Paraffin) میں ماکروم بیٹوں کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔  
 گلیسرین (Glycerine) بہ عمل کشیدہ پانی سے پاک کر لی جاتی ہے  
 اور پھر وہ دوا استعمال ہوتی ہے اور نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine)  
 یعنی گلیسرینل نائٹریٹ (Glyceryl nitrate) کی صنعت میں  
 بہ کثرت کام آتی ہے۔

جب جری سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium hydroxide)  
 کے گرم محلول میں ملائی جاتی ہے تو شیرہ سی بن جاتی ہے جس میں  
 جری تھے تھے سے قطروں کی شکل میں باج کے اندر بکھری ہوئی ہوتی  
 ہے۔ یہ واقعہ سطحی تناؤ کا نتیجہ ہے۔ پھر جب اس شیرہ کو جوش دیا جاتا  
 ہے تو جری آہستہ آہستہ گلیسرین میں اور سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium  
 Palmitate) سوڈیم سٹیئرٹ (Sodium Stearate) اور سوڈیم  
 اولیٹ (Sodium Oleate) میں تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ تغیر کا خاکہ  
 بعد میں اس خاکہ کا مثال ہے جو سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium  
 hydroxide) اور ایتھیل اسیٹیٹ (Ethyl acetate) کے  
 تعامل کے متعلق درج کیا گیا ہے۔ یعنی



جب اس محلول میں معمولی نمک ملایا جاتا ہے تو مذکورہ بالا تینوں  
 شہتوں کے سوڈیم (Sodium) نمکوں کے ذرات باہم وابستہ ہو کر  
 یک جا ہو جاتے ہیں اور نمک مذکور کے محلول کی سطح پر تیرنے

لگتے ہیں۔ پھر جب یہ تیرتا ہوا طبقہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو ٹھوس ہو جاتا ہے۔  
یہی چیز صابن ہے۔

گلیسرین (Glycerine) معمولی نمک کے محلول میں حل شدہ رہ جاتی ہے اور اس محلول سے بطریق کشید حاصل ہو سکتی ہے۔

سودیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کی بجائے اگر پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) اس تعامل میں استعمال کیا جائے تو اس صورت میں نرم صابن بنتا ہے جو پوٹاشیم (Potassium) کے نمکوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

صاف کرنے کے لئے صابن پانی میں دوبارہ حل کئے جاتے ہیں اور پھر نمک ملا کر جدا کر لئے جاتے ہیں۔ اس طرح کوٹ پانی میں رہ جاتے ہیں اور صابن صاف ہو جاتے ہیں۔ صابن میں رنگ اور عطریات بھی اکثر ملا لئے جاتے ہیں۔

ایک قسم کا صابن وہ بھی ہے جس کی چکیتی پانی میں تیرتی رہتی ہے۔ اس قسم کا صابن بنانے کے لئے صابن کو ٹھوس ہو جانے سے پہلے خوب پھینٹا جاتا ہے۔ پھینٹنے سے صابن میں ہوا کے بلبلے داخل ہو جاتے ہیں اور وہ صابن کو مقابلاً ہلکا کر دیتے ہیں۔ وہ صابن جو مانگھنے کے کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے اس میں تیاری کے وقت ریت یا جھانوں پتھر کا باریک سفوف ملا دیا جاتا ہے۔

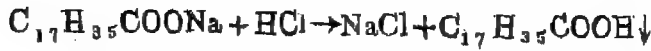
صابن میں اگر گلیسرین (Glycerine) یا شکر ملا دی جائے تو اس سے شفاف صابن حاصل ہوتا ہے۔

صابنوں کے کیمیائی خواص :-

صابن سودیم (Sodium) کے حل پذیر نمک ہیں اور حل میں جا کر بہت آئیونائیز (Ionise) ہوئے ہیں۔ اس لئے ترشوں کے



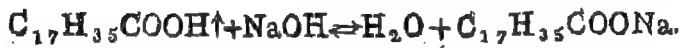
ساتھ دوئیلی تحلیل کے انداز سے تعامل کرتے ہیں :-



اور اس طرح صابن کے ٹرٹھوں کی ترتیب ہو جاتی ہے۔  
صابن دیگر نمکوں کے ساتھ بھی دوئیلی تحلیل میں داخل ہوتے ہیں۔ مثلاً بھاری پانی جن میں کیلسیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے نمک گھلے ہوئے ہوتے ہیں صابن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور صابونی ٹرٹھ ان دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھا کر رسوب بن جاتے ہیں۔ مثلاً :-



اس لئے بھاری پانی میں بہت سا صابن ”بھاری پن“ کی ترتیب کرنے میں ضائع ہو جاتا ہے۔  
یہ ٹرٹھ پانی میں نائل پذیر ہیں۔ اس لئے وہ لیتس پر کوئی اثر نہیں کرتے۔ لیکن ان کی ٹرٹھگی اس واقعہ سے بخوبی معلوم ہو سکتی ہے کہ وہ حل پذیر اساسوں کے ساتھ تعامل کر کے حل پذیر نمکوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں :-



## خشکنہ تیل

وہ تیل جو روغن (Varnish) وغیرہ میں خشکندوں کی خشیت سے ملائے جاتے ہیں اور لینوئیم (Linoleum) کی صنعت میں

لے لاطینی الفاظ لینم (Linum) بمعنی اسی اور اولیئم (Oleum) بمعنی تیل سے مشتق اور مرکب ہے۔ یہ کیمج کا کپڑا ہے جس پر آکسڈائز (Oxidise) شدہ اسی تیل کی دیسز پڑھا دی ہوتی ہے۔ یہ کپڑا فرش کے کام آتا ہے۔

بھی استعمال کئے جاتے ہیں، مثلاً السی کا تیل، پٹن کا تیل، خشخاش کا تیل، سپاری کا تیل، ان کی ترکیب میں ایسے ترشوں کے ایسٹرز (Esters) شامل ہیں جو ناسیر شدہ اصلیوں پر مشتمل ہیں - چنانچہ ان کا ایک جزو، لینوئیک (Linoleic) ترشہ کا گلیسرل (Glycerol) ایسٹر (Ester) ہے۔ اور اس ترشہ کا ضابطہ  $C_{17}H_{33}COOH$  ہے۔ یعنی اس کے سالمہ میں اپنے متجاوب سیر شدہ مرکب یعنی سٹیئرک (Stearic) ترشہ کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کے چار جوہر کمتر ہیں۔

یہ تیل ہوا سے آکسیجن جذب کر لیتے ہیں اور کھوس ہو جاتے ہیں۔ اگر تازہ تازہ گرم کئے گئے ہوں تو اس صورت میں آکسیجن کو بالخصوص جلد جلد جذب کرتے ہیں اور حوالہ، مثلاً لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور بینگانیز ڈائل آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی موجودگی اس تعامل کے لئے اور بھی مفید ہے۔

اس واقعہ سے تم سمجھ سکتے ہو کہ ان تیلوں کے خشک ہو جانے کی اصلیت کیا ہے۔ اشیاء کے خشک ہونے کا معمول تصور جو ہمارے ذہن میں ہے وہ بتیخ سے وابستہ ہے۔ اور یہاں بتیخ کو کوئی دخل نہیں۔ ان تیلوں کا خشک ہو جانا آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر کھوس ہو جانے کا نتیجہ ہے۔

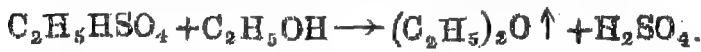
## ایتھر

### ETHER

جب کسی الکوحل (Alcohol) کے دو سالے، پانی کا ایک سالمہ کھو دیتے ہیں تو ایتھر (Ether) بنتا ہے :-

$$2CH_3OH \rightarrow (CH_3)_2O + H_2O$$

چنانچہ میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) سے میتھائل ایٹھر (Methyl Ether) پیدا ہوتا ہے اور میتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) میتھائل ایٹھر (Ethyl Ether) پیدا کرتا ہے۔  
میتھائل ایٹھر وہی چیز ہے جو معمولاً محض ایٹھر کے نام سے مشہور ہے۔  
الکوحل کی نابیدگی کا عمل نہایت آسانی کے ساتھ دو درجنوں میں مکمل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ معمولی ایٹھر (Ether) کی تیاری میں میتھائل الکوحل (Ethyl alcohol) کلفورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور میتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen sulphate) بنا دیتا ہے۔ پھر یہ مرکب زائد الکوحل کی موجودگی میں نرم نرم آنچ دینے سے ایٹھر (Ether) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



ایٹھر بنیاد کی شکل میں کشید ہو جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا ہو کر مائع کی شکل میں آ جاتا ہے۔

میتھائل ایٹھر (Ethyl ether) طیران پذیر مائع ہے جو ۳۵ و ۴۰ درجہ پر جوش کھاتا ہے۔ آیوڈین (Iodine) چربیوں اور دیگر اشیاء جو پانی میں بر غبت حل پذیر نہیں ان کے حل کرنے کے لئے میتھائل ایٹھر (Ethyl ether) بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مرکب بے بو اور بے رنگ ہے اور اس مطلب کے لئے دوائے کام آتا ہے۔

لسوتی تلیق

صابن کی مفیدانہ طاقت

لسونتی تعلیق :-

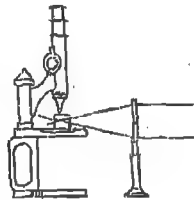
صائب کی مستلانہ طاقت کی توضیح کرنے کے لئے ضروری ہے کہ پہلے لسونتوں کے متعلق معلومات بہم پہنچ جائیں کیونکہ صائب جب حل میں ہوتا ہے تو وہ اصلاً لسونتی حالت ہی میں ہوتا ہے۔

سادہ ترین لسونتی تعلیقیں وہ ہیں جو دھاتوں مثلاً سونے اور پلاٹینم (Platinum) سے پیدا ہوتی ہیں۔ یہ تعلیقیں دوتاروں کے درمیان برقی قوس بنا کر پیدا کی جاسکتی ہیں بجائیکہ تاروں کے وہ سرے جو برقی قوس سے متعلق ہیں پانی میں ڈوبے ہوئے ہوں۔ چنانچہ اس طرح مختلف رنگوں کے مائع تیار ہو جاتے ہیں جن کے رنگ دھاتی ذرات کی باریکی کے مارج پر موقوف ہوتے ہیں۔ اس قسم کی مائع چیز کے خصوصیات حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ تقطیری کاغذ پر کوئی نقل نہیں چھوڑتا۔
- ۲۔ محلول کے نقطہ جوش میں کوئی ترقی پیدا نہیں کرتا۔
- ۳۔ محلول کے نقطہ انجماد کو پست نہیں کرتا۔
- ۴۔ معلق چیز خاص محلول کے طبقہ میں نفوذ کرنے کا کوئی رجحان نہیں رکھتی۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اگر لسونتی محلول پانی میں رکھے ہوئے نفوذی جوفہ میں ڈال دیا جائے تو اس جوفہ کے مساموں میں سے لسونت کا کوئی شائبہ گزرنے نہیں پاتا۔ اور معمولی مخلات کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے وزن سالمہ کے اعتبار سے کم و بیش سرعت کے ساتھ اس قسم کے جوفوں کی دیواروں میں سے گزر جاتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ نفوذی جوفہ لسونتی اور غیر لسونتی مادوں کو ایک دوسرے سے جدا کرنے کے لئے کس خوبی سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً اگر لسونتی نشاستہ کے ساتھ تک موجود ہو یا لسونتی سونے کے ساتھ شکر ملی ہوئی ہو تو یہ چیزیں اس

قاعہ سہ سے بخوبی جدا کی جا سکتی ہیں۔ ہاں یہ البتہ ضروری ہے کہ جوفہ کے ارد گرد کا پانی بدلتا رہے۔ یہاں تک کہ آخر کار اس پانی میں نمک یا شکر کا کوئی شائبہ محسوس نہ ہو۔ اس عمل کو انگریزی میں ڈائالائسز (Dialysis) کہتے ہیں۔ اور یہ عمل گریہم کا اختراع ہے۔

۵۔ لسنوتوں کی سب سے زیادہ دل چسپ خاصیت وہ ہے جو نہایت دقیق خوردبین سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے لسنوتی محلول کو کامل تاریک کمرے میں رکھ کر اُس میں سے تیز ضیاء کی مستقیم شعاع انقٹا گزارنا چاہئے۔ اور وہ مقام جہاں ضیاء ماسک پر آتی ہے اُوپر کی طرف سے خوردبین



شکل ۵

(شکل ۵) میں سے دیکھنا چاہئے۔ محلول اگر حقیقی محلول ہو تو وہ اس صورت میں بہ تمام و کمال تاریک رہتا ہے۔ اور اگر محلول لسنوتی ہو تو اُس میں باریک باریک نقاط ضیاء دکھائی دیتے ہیں۔ اس بحث کے سلسلہ میں یہ تاریخی واقعہ بھی بیان ہونا چاہئے کہ پہلے پہل اس نکتہ کا مینڈل نے مطالعہ کیا ہے۔

Graham

۱

Tyndall

۲

لسونی سونا، صابن کے محلول، نشاستہ کے محلول، جلیٹین (Gelatine) کے محلول، رنگوں کے محلول، اور بہت سے دیگر مایعات، ضیاء کے ساتھ اسی طرح کا سلوک کرتے ہیں۔ نقاطِ ضیاء جن ذرات کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں وہ اگرچہ بذاتِ خود نہایت دقیق ذرات ہیں لیکن اس وقت پر بھی وہ بہت بہت سے سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان نقاطِ ضیاء کی ایک نہایت دل چسپ خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ارتعاشی حرکت محسوس ہوتی ہے۔ یہ حرکت سب سے پہلے ہلڈن نامی ایک عالمِ نباتات نے ۱۸۷۱ء میں معلوم کی تھی۔ اس لئے یہ حرکت اُسی کے نام کی مناسبت سے براؤنی حرکت مشہور ہو گئی ہے۔

یہ حرکت لسونت کے معلق ذرات کے ساتھ سالماتِ محلول کے تصادم کا نتیجہ ہے۔ اگر لسونی تعلیق نہایت باریک ہو تو لسونت کے ذرات بہت تیزی کے ساتھ ادھر ادھر دوڑتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

لسونی تعلیقوں کے دیگر خواص سے ذیل میں بحث کی گئی ہے۔

## لسونی تعلیق کا نظریہ

جب لسونی محلول میں برقی مورچہ کے تار ڈبو دئے جاتے ہیں تو لسونت کے ذرات مثبت رو کے ساتھ ساتھ یا اُس کے برخلاف، آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ اس واقعہ کو کیمیا کی زبان میں برقی برداری کہتے ہیں۔

بظاہر یوں معلوم ہوتا ہے کہ سونتی ذرات، ناعمل پذیر مادہ کے سالمات کے اجتماعات ہیں جو ایک یا ایک سے زیادہ آئیونز (Ions) کے گرد جمع ہو گئے ہیں۔ یہ ذرات اگرچہ مقابلہ بڑے بڑے ہوتے ہیں لیکن نقل و حرکت وہ تقریباً اسی سرعت کے ساتھ کرتے ہیں جو آئیونز (Ions) کو میسر ہے (دیکھو آئیونائزیشن (Ionisation) -

یہ واقعہ اس امر کی بھی توجیہ پیدا کر دیتا ہے کہ سونتی ذرات، متعلق کیوں رہتے ہیں اور نہ نشین کیوں نہیں ہوتے۔ چنانچہ یہ ذرات فرداً فرداً ایسے خفیف المقدار ہیں کہ محلول کے سالمات کا تصادم انہیں حرکت میں رکھتا ہے۔ پھر دوسری بات یہ ہے کہ ان ذرات کے لئے اگر رسولوں کے ذرات کی طرح باہم مل کر بڑے بڑے اجتماعات پیدا کر دینا ممکن ہوتا تو وہ یقیناً معمولی ناعمل پذیر اشیاء کی طرح مائع سے جدا ہو جاتے۔ لیکن سونتی ذرات کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ مماثل برقی بھرن وابستہ ہوتے ہیں۔ اس لئے ان ذرات کو ایک دوسرے سے خدافع ہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ سونتی ذرات ایک دوسرے سے جدا رہتے ہیں اور اس لئے تعلق سے ان کو نجات نہیں ملتی۔

اب اگر یہ توجیہ امر واقعہ کا اظہار ہے تو پھر ظاہر ہے کہ برقی تعدیل کر دینے کے بعد سونتی ذرات کا اجتماع ہو جانا چاہئے۔ اور سچ یہ ہے کہ یہ نتیجہ عین حسب مراد ہے۔ چنانچہ سونتی محلول میں جب کوئی آئیونائز (Ionise) شدہ چیز ملا دی جاتی ہے تو سونت کی ترسیب ہو جاتی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے:-  
مثال کے طور پر دھاتی سونتوں کو لے لو۔ سونتی سونے کا اور دیگر سونتی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ ان کے سونتی ذرات سے منفی بھرن وابستہ ہوتا ہے۔ اور محلول میں ان کی متبادل مقدار مثبت آئیونز (Ions) کی بن جاتی ہے جو عموماً  $H^+$  پر

مستعمل ہوتی ہے۔ پھر جب اس میں کوئی نمک ملا دیا جاتا ہے تو نمک کا مثبت آئیون (Ion) منفی لسونی و صافی ذرات سے ملتا ہے اور اس طرح دونوں کی تبدیل ہو کر تبدیلی اجسام بن جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد ظاہر ہے کہ کوئی اصل ذرات کے اجتماع کا مانع نہیں۔ اس لئے لسونی مادے کی ترسیب شروع ہو جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ایک گرفتہ آئیونیز (Ions) کے مقابلہ میں دو گرفتہ آئیونیز (Ions) زیادہ موثر ہیں۔ (دیکھو آرسینک ٹرائی سلفائیڈ Arsenic trisulphide)۔

یہ حال تو منفی لسونیتوں کا ہے۔ مثبت لسونیتوں کے ذرات کا اجتماع نمک کے منفی آئیون (Ion) سے ہوتا ہے۔ اور نمک کے منفی آئیون (Ion) کی گرفت جتنی زیادہ ہو اُسی قدر زیادہ آسانی کے ساتھ یہ اجتماع بروئے کار آتا ہے۔

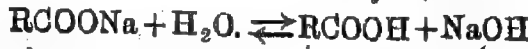
علاوہ بریں لسونت بھی ایک دوسرے کو مجتمع کر دیتے ہیں بشرطیکہ ایک لسونت کا بھرن دوسرے لسونت کے بھرن کا تضاد ہو۔ مثلاً میٹافوسفورک (Metaphosphoric) ترشہ حل میں ہو تو وہ منفی لسونت ہوتا ہے اور آرٹھوفوسفورک (Orthophosphoric) ترشہ کا اور پائیروفوسفورک (Pyrophosphoric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ وہ دونوں لسونی نہیں ہیں۔ ایلبومین (Albumin) عموماً مثبت لسونت ہے۔ اس لئے میٹافوسفورک (Metaphosphoric) ترشہ اور ایلبومین (Albumin) ایک دوسرے کے اثر سے مجتمع ہو کر سروب بن جاتے ہیں۔ اور دوسرے دونوں ترشے ایلبومین (Albumin) پر کوئی اثر نہیں کرتے (دیکھو فوسفورک Phosphoric ترشوں کا باب الا تفسیر)۔

نشاستہ اور جلیٹین (Gelatine) تبدیلی لسونت ہیں۔ اس لئے وہ باآسانی مجتمع نہیں ہوتے۔

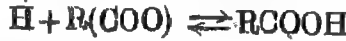


## صابن کا محلول لسوتی

صابن کا محلول نہایت دقیق خوردبین میں سے دیکھا جائے تو اس میں معلق ذرات نظر آتے ہیں۔ اگر لپٹس سے امتحان کیا جائے تو اس سے بھی بخوبی معلوم ہوتا ہے کہ صابن جزو ہائیکسڈروکاربائیڈز (Hydrolyse) ہو گیا ہے :-



صابن چونکہ بہت کم آئیونائیز (Ionise) ہونے والے ترشہ کا نمک ہے اس لئے صابن کا منفی آئیون (Ion) پانی کے  $\text{H}^+$  آئیون (Ion) کے ساتھ ترکیب کھا جانے کا تقاضا کرتا ہے :-



اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے آئیونیز (Ions) باقی رہ جاتے ہیں -

اب ترشہ جو اس طرح آزاد ہوتا ہے نمک کے ان سالمات کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے جن کو ابھی بھوک نہیں ہٹا ہوتا اور ترشی نمک  $(\text{RCOO})_2\text{HNa}$  بنا دیتا ہے۔ یہ نمک نا حل پذیر ہے لیکن اس کو لسوتی تعلیق ہوتی ہے اور وہ منفی لسوت کی حیثیت سے معلق ہو جاتا ہے۔ پھر جب معمول نمک کا طاقتور محلول (یا سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ Sodium hydroxide ہی باغراط) ملا یا جاتا ہے تو مثبت آئیون  $\text{Na}^+$  (Ion) کو منفی لسوت (ترشی نمک مذکور) جذب کرتا ہے اور اس طرح یہ لسوت مجتمع ہو کر رسوب بن جاتا ہے :-

ترسیب کے دوران میں یہ ترشی نمک، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا بھی اکثر حصہ جذب کر لیتا ہے اور

اس لئے رسوب کی ترکیب دہی ہو جاتی ہے جو صابن کی ہونا چاہئے۔  
اس مقام پر یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ  
نمک کا محلول (اور سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ Sodium hydroxide  
کا محلول بھی) صابن کے ۵۰ فی صدی محلول میں بھی اور  
۲۰ فی صدی بلکہ اس سے زیادہ طاقتور محلول میں بھی صابن کو  
مجموع کر دیتا ہے۔ اس لئے اس واقعہ کو ترسیب کے اس انداز پر  
محمول نہ کرنا چاہئے جو کوئی ایک آئیون (Ion) بافراط ملا دینے سے  
حادثہ ہوتا ہے۔ کیونکہ وہ انداز اس وقت بروزے کار آتا ہے جب کہ محلول مرکوز  
ہوں (دیکھو سوڈیم Sodium) اور یہاں محلولوں کا مرکوز ہونا کچھ ضروری نہیں۔

## صابن کی مغسلانہ طاقت

مغسل کی حیثیت سے صابن کے محلول کی دو خاصیتیں ہیں:-  
(ا) چربی اور تیل (ناطل پذیر مایعات) کے ساتھ مل کر  
شیرہ سا بنا دیتا ہے اور اس طرح چربی اور تیل کا دفعہ کر دیتا ہے۔  
(ب) دقیق ٹھوس ذرات کو نقلیق میں لے لیتا ہے  
(دیکھو دفعہ آئندہ) اور اس طرح ان ذرات کو دور کر دیتا ہے۔  
جب کوئی تیل مثلاً معدنی تیل (کیروسین Kerosene)  
پانی میں ملا کر خوب ہندی کے ساتھ ہلایا جاتا ہے تو پانی اور تیل  
دونوں مایع پھٹ کر ننھے ننھے سے قطروں میں بٹ جاتے ہیں  
اور بالجمہ غیر شفاف مایع حاصل ہوتا ہے۔ لیکن یہ صورت دیر  
تک قائم نہیں رہتی۔ چنانچہ ہر مایع کے قطرے بہت جلد آپس  
میں مل جاتے ہیں اور دونوں مایع الگ الگ طبقوں میں  
آجاتے ہیں۔  
اگر خالص پانی کی بجائے کوئی لسنوٹی محلول استعمال

کیا جائے تو اس صورت میں مایعات کے قطرے یا تو باہم ملتے ہی نہیں اور یا اگر ملتے بھی ہیں تو بہت آہستہ آہستہ ملتے ہیں۔ اور اس طرح کم و بیش مستقل غیر شفاف مادہ بن جاتا ہے جو کسی قدر لزوج بھی ہوتا ہے۔ دو ایسے چیزیں ایک دوسری میں داخل پذیر ہوں تو ان سے جو اس قسم کا آمیزہ بنتا ہے اس کو شیرہ کہتے ہیں۔ پانی اور معدنی تیل کے آمیزہ میں صابن کا محلول چند قطرے ملا دیا جائے تو وہ اس آمیزہ کو بہت زیادہ دیر تک شیرہ کی حالت میں رکھتا ہے۔ اسی طرح زیتون کے تیل کا اور سرکہ کا آمیزہ خوب ہلا دینے کے بعد بہت جلد دو طباقوں میں بٹ جاتا ہے۔ لیکن اگر انڈے کی زردی (سونت) سرکہ میں ملا دیں تو تقریباً ٹھوس سا مادہ بن جاتا ہے جو مستقل طور پر شیرہ کی شکل میں رہتا ہے۔

ان واقعات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ صابن کس طرح دھنی مادوں کو کپڑوں وغیرہ سے دور کر دیتا ہے۔ صابن کا محلول ہلا کر ملنے سے دھنی مادہ معلق قطروں کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اور اس طرح وہ دھو کر دور کیا جاسکتا ہے۔

سونتوں کے اس سلوک کی توجیہ بھی ہو سکتی ہے۔ جب ارضی تیل اور پانی قطروں میں تقسیم ہو جاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں کی مجموعی سطح اور سطحی توانائی بڑھ جاتی ہے۔ لیکن پانی کا سطحی تناؤ بہت زیادہ ہے۔ اس لئے پانی کے قطروں میں باہم مل جانے کا رجحان بھی زیادہ ہوتا ہے۔ جب یہ قطرے باہم مل جاتے ہیں تو ظاہر ہے کہ سطح پہلے سے گھٹ جاتی ہے۔ اور نتیجتاً سطحی توانائی کا وہ حصہ جو سطح کی زیادتی سے متعلق تھا اب وہ منتشر ہو جاتا ہے۔ اب معمولی ہلکے محلولوں کا تو یہ حال ہے کہ ان کا سطحی تناؤ پانی کے سطحی تناؤ کے قریب قریب ہے۔ لیکن سونتی محلولوں (مثلاً صابن کے ۵-۱۰ فی صدی محلول) کا سطحی تناؤ

بہت کم ہوتا ہے۔ اس لئے صابونی محلول کے قطروں میں اس بات کا رجحان بھی بہت کم اور غیر موثر ہے کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ مل جائیں اور نتیجتاً سطح کو کم کر دیں۔  
 علاوہ بریں جیسا کہ جامعہ پیل کے ولینڈ کبیر نے پیشینگوئی کی ہے اور پھر بعد میں تجربوں نے ثابت کر دیا ہے۔ لسنوتوں کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ ان میں مائع کے دیگر مقامات کی بہ نسبت سطحی طبقہ میں مرکز ہونے کا رجحان زیادہ پایا جاتا ہے۔ اور اس اعتبار سے جب لسنوت تعادل کی حالت پہنچا کر لیتا ہے تو پھر وہ سطح میں کمی نہیں ہونے دیتا ہے اور سطح کے اضافہ کی بھی مزاحمت کرتا ہے۔ سطح کی کمی لسنوت کے ارتکاز کو حد تعادل سے بڑھا دیتی ہے اور سطح کے اضافہ سے لسنوت کا ارتکاز گھٹ جانا چاہئے۔ اس لئے تعادل بپا ہو جانے کے بعد ان دونوں باتوں کا موقع نہیں رہتا۔ پھر نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جب کسی ناخلف پذیر مائع کے ساتھ مل کر لسنوتی تعلیق شیرہ پیدا کر دیتی ہے تو یہ شیرہ ایک قیام پذیر چیز بن جاتا ہے۔

اس رائے کی تصدیق کے لئے تجربے آسانی ترتیب دیئے جا سکتے ہیں۔ چنانچہ کسی رنگ مثلاً میتھائل (Methyl) (منفشی لسنوت) کا محلول تندی کے ساتھ ہلایا جائے اور اس پر جو جھاگ (مقدار مائع کے تناسب کے اعتبار سے وسیع سطح) پیدا ہو وہ جدا کر لیا جائے تو جھاگ کے مر جانے (کیونکہ ہوا اور لسنوت کا شیرہ مستقل نہیں) کے بعد جو مائع حاصل ہوتا ہے اس کے رنگ میں تاریکی زیادہ ہوتی ہے اور اگر ابتدائی محلول کی اتنی ہی مقدار سے مقابلہ کر کے دیکھا جائے تو اس میں میتھائل (Methyl)

بنفشی کی زیادہ مقدار پائی جاتی ہے۔  
یہی تجربہ اگر صابن کے محلول پر کیا جائے تو اس سے بھی  
بہی نتیجہ مترتب ہوتا ہے۔ یعنی مایع کی بہ نسبت جھاگ میں صابن کا  
ارتکاز بڑھ جاتا ہے۔

## لسوتی مادہ کا جذب ہو جانا

کوئلے کے ضمن میں تم دیکھ چکے ہو کہ جب اس قسم کے مایعات  
جن میں لسوتی مادے (مثلاً نباتی تالیفی رنگ یا قدرتی نباتی رنگ  
اور مادے) موجود ہوتے ہیں، پسایا ہوا کوئلہ ملا کر ہلائے جاتے ہیں تو  
لسوتی مادے کوئلے کے ذرات کی سطح سے چٹ کر رہ جاتے ہیں اور  
مایعات صاف ہو کر آگے گزر جاتے ہیں۔ چنانچہ اس اصول سے شکر  
کے بے رنگ کرنے میں (دیکھو شکر کا تصفیہ) اور تیلوں کے رنگ  
کاٹنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ صابن کے متعلق بھی یہ اصول  
بخوبی کام دیتا ہے۔ چنانچہ صابن لسوتی تعلیق میں ہو اور پسایا ہوا  
کوئلہ یا جینی مٹی ملا کر مایع بخوبی ہلایا جائے تو صابن لسوتی تعلیق  
سے الگ ہو جاتا ہے۔

کوئلے کے پیسنے سے جو سفوف بنتا ہے وہ مقابلہ موٹا  
موٹا سا رہتا ہے۔ اگر کاجل جو فی الحقیقت نہایت باریک منقسم  
کاربن ہے ایٹھ (Ether) سے دھو کر دھنیت سے پاک کر لیا  
جائے تو یہ ایسا باریک سفوف بن جاتا ہے جس کے اجزاء باہم  
وابستہ ہو کر یکجائی ٹھوس پیدا نہیں کرتے۔ یہ سفوف اگر پانی میں  
ملا کر ہلایا جائے تو یہ نشین ہو جاتا ہے لیکن اگر خالص پانی کی  
جگائے صابن کے ہلکے محلول میں ملا کر ہلاؤ تو معلق رہتا ہے  
اور مایع سیاہی کا سا معلوم ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس سفوف

کے ذرات نہایت باریک ہیں۔ اس لئے وہ کوئلے کی طرح لسوتی صابن کو اپنی لپیٹ میں لے کر تہ نشین ہو جانے کی بجائے خود لسوتی صابن کی لپیٹ میں آ جاتے ہیں اور معلق رہتے ہیں۔ پس یہ واقعہ کوئلے کے معمول جذب سے بایں اعتبار مختلف ہے کہ وہاں کوئلہ بہ حیثیت جذب لسوت کو اپنے ساتھ لے کر تہ نشین ہوتا ہے اور یہاں لسوت جذب کو اپنی لپیٹ میں لے لیتا ہے۔ ان واقعات کو نگاہ میں رکھ کر اب اس بات پر غور کرو کہ صابن میل کے باریک باریک ٹھوس ذرات کے ساتھ کس طرح سلوک کرتا ہے۔ میل بیشتر دھوئیں پر اور ایسے ہی دیگر اشیاء کے باریک باریک ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ پس صابن پہلے تو یہ کام کرتا ہے کہ دھنیت کو شیرو بنا دیتا ہے اور پھر اس دھنیت سے جو میل کے باریک باریک ٹھوس ذرات آزاد ہوتے ہیں ان کو جذب کر لیتا ہے۔

اب سے پہلے اس واقعہ کے متعلق علماء کا کچھ اور خیال تھا۔ وہ یہ سمجھتے تھے کہ صابن جو دھنیت (اور دھوئیں کے ذرات ؟) کو دور کر دیتا ہے تو یہ واقعہ صابن کے قلویانہ تعامل کا نتیجہ ہے اور قلویانہ تعامل صابن کے ہائیڈرالیسز (Hydrolysis) سے سرزد ہوتا ہے۔ لیکن یہ توجیہ صحیح نہیں۔ چنانچہ :-

(۱) ایسی ہلکائی قلی جیسی کہ آزاد دھنی ترشہ کے ساتھ تعامل کی حالت میں موجود ہوتی ہے دھنی مادہ کے ایسٹر (Ester) کی تقصیم پر قادر نہیں ہو سکتی۔

(۲) خالص قلی خواہ اسی ارتکاز کی ہو اور خواہ اس سے زیادہ طاقتور ہو یہ ہر حال میں امر واقعہ ہے کہ اس میں شیرو بنا دینے کی قابلیت پانی سے کچھ زیادہ نہیں ہوتی۔ اس میں شک نہیں کہ اس قسم کا قسوی

محلول اگر حیوانی یا نباتی تیل (مثلاً کاڈ کے جگر کے تیل، بنولوں کے تیل، ارٹڈی کے تیل میں ملا دیا جائے تو وہ اس تیل کو شیرہ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ لیکن یہ واقعہ اس امر کا نتیجہ ہے کہ قلعوی محلول اس آزاد دھنی ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتا ہے جو اس قسم کے تیلوں میں ہمیشہ موجود ہوتا ہے اور اس سے صابن بنا دیتا ہے۔ اگر اس اعتبار سے قلعوی محلول کی کارگزاری کا امتحان کرنا ہو جو یہاں زیر بحث ہے تو معدنی تیل (کیروسین Kerosene) پر کرنا چاہئے یا ان قدرتی تیلوں پر کرنا چاہئے جن سے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا محلول ملا کر، آزاد دھنی ٹرٹھ جدا کر لئے گئے ہوں۔ چنانچہ قلعوی محلول ان اشیاء پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ اور صابن کا یہ حال ہے کہ وہ ان چیزوں کو شیرہ بنا دیتا ہے۔

(۳) بہت ہلکا یا قلعوی محلول دھوئیں کے ذرات پر پانی سے کچھ بڑھ کر اثر نہیں کرتا۔ اور صابن غیر مدہن دھوئیں کو فوراً مستقل تعلیق میں لے لیتا ہے۔

(۴) سیپونن (Saponin)  $C_{32}H_{54}O_{18}$  جو کئی ایک پودوں سے حاصل ہوتا ہے اس کا یہ حال ہے کہ اس کا آبی محلول صابن کی طرح، جھاگ بھی پیدا کرتا ہے، شیرہ بھی بناتا ہے، اور میل کو بھی جذب کر لیتا ہے، حالانکہ اس میں کوئی قلعی موجود نہیں۔ یہ واقعہ حقیقت میں اسی بات کا نتیجہ ہے کہ سیپونن (Saponin) بھی سستی ہے۔

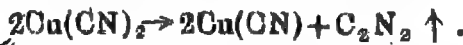
# سائیانوجن

CYANOGEN

$C_2N_2$

یہ مرکب حرارت خوار ہے۔ اس لئے جب نائٹروجن کے اندر رکھے ہوئے کاربن کے برقی قطبوں میں سے برقی انجن گزرتا ہے تو اس مرکب کی صرف خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے (مقابلہ کرو اسیٹیلین Acetylene سے)۔  
تیاری :-

سائیانوجن (Cyanogen) پوٹاشیم سائیانائیڈ (Potassium Cyanide) کے گرم محلول میں کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) کا محلول ٹپکا کر تیار کی جاتی ہے۔ ان چیزوں کے تعامل سے کیوپرک سائیانائیڈ (Cupric cyanide) کی ترسیب ہوتی ہے اور پھر کیوپرک سائیانائیڈ (Cupric cyanide) بہت جلد تحلیل ہو کر کیوپرس سائیانائیڈ (Cuprous cyanide) اور سائیانوجن (Cyanogen) میں بٹ جاتا ہے :-



سائیانوجن (Cyanogen) نہایت زہریلی گیس ہے۔ اس میں ہلکی سی مخصوص بو بھی پائی جاتی ہے۔



## ہائیڈروسائیٹانک

HYDROCYANIC

ٹرش

HNC

اس ٹرش کو پراسک (Prussic) ٹرش بھی کہتے ہیں۔ اس کا ترکیبی ضابطہ حسب ذیل ہے :-



تیار می :-

یہ ٹرش کسی سائیٹانائیڈ (Cyanide) اور کسی دوسرے ٹرش کے تعامل سے باسانی تیار ہو سکتا ہے اور پھر کشید کر کے جمع کیا جاسکتا ہے۔

خواص :-

ہائیڈروسائیٹانک (Hydrocyanic) ٹرش بے رنگ بلع ہے جو ۲۶.۵ درجہ جوش کھاتا ہے۔ اس سے کڑوے باداموں کی سی بو آتی ہے۔ اور نہایت زہریلی چیز ہے۔ آبی حل میں یہ مرکب نہایت کمزور ٹرش ہے اور شاید ہی کچھ آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہو۔ اس واقعہ کا نتیجہ یہ ہے کہ پوٹاشیم سائیٹانائیڈ (Potassium Cyanide) پانی کے تعامل سے بہت نمایاں طور پر ہائیڈرولائز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے اور پھر اس کا آبی محلول طاقتور قلو یا نہ عمل کرتا ہے۔

ہائیڈروسائیٹانک (Hydrocyanic) ٹرش کا سلوک اس امر پر دلالت کرتا ہے کہ یہ ناسیر شدہ مرکب ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس کے ترکیبی ضابطہ کی ترسیم میں بھی ملحوظ رکھا گیا ہے۔ اور آئندہ

دو تقریریں اس واقعہ کو بخوبی واضح کر دیں گی۔

## سائیائیٹس

CYANATES

## تھائیوسائیائیٹس

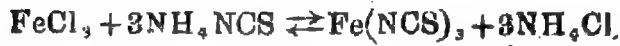
THIO CYANATES

جب پوٹاشیم سائیائیڈ (Potassium cyanide) کسی آسانی سے تحلیل ہو جانے والے آکسائیڈ (Oxide)، مثلاً لیڈ آکسائیڈ (PbO) کے ساتھ ملا کر لوہے کی کٹھالی میں پگھلایا اور ہلایا جاتا ہے تو آکسائیڈ (Oxide) کی دھات (مثلاً سیسہ)، آہنی کٹھالی کے پینڈے پر پگھلی ہوئی حالت میں جمع ہو جاتی ہے اور پوٹاشیم سائیائیٹ (Potassium cyanate) پیدا ہوتا ہے:-



سائیائیٹک (Cyanic) گروپ  $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$  نہایت ناقیام پذیر ہے۔ اس کا نمک امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate)  $\text{NH}_4\text{NCO}$  اس اعتبار سے بالخصوص دلچسپ اور قابل اعتناء ہے کہ وہ یوریا (Urea) میں تبدیل ہو جاتا ہے (دیکھو یوریا Urea) جب پوٹاشیم سائیائیڈ (Potassium cyanide) کو گندک یا کوئی پالی سلفائیڈ (Polysulphide) ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو وہ پوٹاشیم تھائیوسائیائیٹ (Potassium thiocyanate)  $\text{KNCS}$  میں بدل جاتا ہے۔ یہ نمک اور امونیئم تھائیوسائیائیٹ (Ammonium thiocyanate)  $\text{NH}_4\text{NCS}$  بھی، فیرک آئینوں (Ferric-ion) کی تشخیص میں

استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے نیرک تھائیوسائیائیٹ (Ferric thio cyanate) بن جاتا ہے جو اپنے مخصوص گہرے مسخ رنگ سے بخوبی پہچانا جاسکتا ہے :-



تعال متعکس ہے۔ اور اس سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔

امونیئم تھائیوسائیائیٹ (Ammonium thio cyanate) کو ۱۰۰ء پر ہینچ کر ویسا ہی مسخ ترکیب لاحق ہوتا ہے جیسا کہ امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) کو۔ چنانچہ یہ مرکب، سلفو یوریا (Salpho-urea) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو یوریا (Urea) کا کبیریتی متبادل ہے :-



سلفو یوریا (Salpho-Urea) کا دوسرا نام تھائیوکازبائیائیڈ (Thio-carbamide) ہے۔

# فلمینک

FULMINIC

## ٹرزش



یہ ٹرزش، سائیائیٹک (Cyanic) ٹرزش  $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$  کا متشاکل ترکیب ہے۔ (دیکھو مرکزی فلمینٹ Mercury fulminate)

اور کیلسیئم سائیٹائیڈ  $\text{CaCN}_2$  (Calcium cyanamide) بھی ( ) -

## غذائیں

نباتات اور حیوانات میں اس قسم کی چیزیں پائی جاتی ہیں جو ترکیب میں ایک دوسرے کی مماثل نہیں - مثلاً

حیوانات میں

نباتات میں

سکرز  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (Sucrose) لیکٹوز  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (Lactose)  
نشاستہ  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  گلائیکوجن  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$   
حیوانی چربی (جو ایسٹرز Esters ہیں) نباتاتی تیل (جو ایسٹرز Esters ہیں)  
ان کے علاوہ ایلبومینز (Albumins) اور دیگر پروٹینسز (Proteins) دونوں میں پائے جاتے ہیں -

لیکن دونوں میں ان اشیاء کے ماخذ نہایت نمایاں طور پر جدا گانہ ہیں - چنانچہ نباتات تو سادہ مواد مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbondioxide) پانی اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) استعمال کرتے ہیں اور حیوانات کے لئے یہ مواد محض بے کار ہیں - ان کے تغذیہ کے لئے تو بیج در بیج مرکبات کی ضرورت پڑتی ہے -

غذائیں :-

حیوانات لگاتار کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) رطوبت، نائٹروجن (Nitrogen) کے مرکبات، کئی ایک نمک اور دیگر اشیاء اپنے جسموں سے خارج کرتے رہتے ہیں - ان چیزوں کے علاوہ حرارت بھی حیوانات کے جسموں سے خارج ہوتی رہتی ہے - پھر زندہ رہنے کے لئے ضروری ہے کہ حیوانی جسموں کو ان چیزوں کا بدلہ اور ایندھن بہم پہنچتا رہے -

نباتات کی طرح حیوانات بھی صرف حل شدہ مادہ ہی کو جذب کر سکتے ہیں۔ لیکن دونوں کے لئے حل شدہ مادہ کی تیاری مختلف طریقوں سے سرزد ہوتی ہے۔ چنانچہ نباتات کو باہر سے ان مادوں کے محلول بہم پہنچتے ہیں اور حیوانات کو یہ محلول اپنی ہی ذات کے اندر اس عجیب و غریب دارالبحرہ میں تیار کرنا پڑتے ہیں جس کا نام مسک بھٹی ہے۔

مناسب حل پذیر اشیاء کی پیدائش ہی کا نام انھضام ہے۔ مندرجہ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اس میں حیوانات کی غذا کے اجزائے غلطے درج کئے گئے ہیں اور یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ جو غذائیں انسان عموماً استعمال کرتا ہے اُن میں اجزاء کے تناسب کیا کیا ہیں:-

غذا کا نام	پانی	پروٹین، Protein	دھنیت Carbohydrate	کاربوہائیڈریٹ، Carbohydrate	راکھ
گائے کا گوشت (مض)	۷۳.۸	۲۲.۵۱	۲.۵۹	—	۱.۵۲
کاڈ (Cod)	۸۲.۶	۱۵.۵۸	۰.۵۴	—	۱.۵۲
اٹلے	۷۳.۷	۱۴.۵۸	۱.۵۵	—	۱.۵۰
دودھ	۸۷.۰	۳.۵۳	۴.۰	۵.۰	۰.۵۷
کھمبن	۱۱.۰	۱.۰	۸۵.۰	—	۳.۵۰

۱۔ شیریندہ دھنیت آہستہ آہستہ ملائی کی شکل میں جدا ہوتی جاتی ہے۔ پروٹین (Protein) (کیسین Casein) جو دودھ پر سے ملائی اُتار لینے کے بعد دودھ کے اندر لسنوئی تخلیق میں رہ جاتا ہے (پنیر یا ملا کر جمع کر لیا جاتا ہے۔ یہی جمع چیز پنیر ہے۔ اس کے بعد کاربوہائیڈریٹ Carbohydrate لیکٹوز Laetose جو ایک شکر ہے) غیر امیاتی نمکوں کے ساتھ ساتھ پانی میں رہ جاتا ہے۔

غذا کا نام	پانی	پروٹین	دھنیت	کاربو ہائیڈریٹ	راکہ
		Protein		Carbohydrate	
پنیر	۲۷.۶۴	۲۷.۶۷	۳۶.۶۸	۳.۶۱	۳۶.۰
جئی کا آٹا	۷.۶۳	۱۶.۶۱	۷.۶۲	۶۷.۶۵	۱.۶۹
گیہوں کا آٹا	۱۱.۶۹	۱۳.۶۳	۱.۶۵	۷۲.۶۷	۰.۶۶
لوبیا (خشک)	۱۲.۶۶	۲۲.۶۵	۱.۶۸	۵۹.۶۶	۳.۶۵
بادام	۳.۶۸	۲۱.۶۰	۵۳.۶۹	۱۷.۶۳	۲.۶۰
جوار (ہری)	۷.۶۴	۳.۶۱	۱.۶۱	۱۹.۶۷	۰.۶۷
آٹو	۷.۶۳	۲.۶۲	۰.۶۱	۱۸.۶۴	۱.۶۰
کاہو	۹.۶۷	۱.۶۲	۰.۶۳	۲.۶۹	۰.۶۹

اس فہرست سے ظاہر ہے کہ دودھ کے سوا باقی جتنی حیوانی غذائیں معمولاً استعمال میں آتی ہیں وہ کاربو ہائیڈریٹس (Carbohydrates) سے خالی ہیں۔ دودھ میں البتہ لیکٹوز (Lactose) موجود ہوتی ہے۔ اور بیل کے جگر میں تقریباً ۲ فی صدی گلائیکوجن (Glycogen) پائی جاتی ہے۔

فہرست سے یہ بھی ظاہر ہے کہ آلو اور اناج اگر خشک کر لئے جائیں تو پھر تقریباً وہ کلیتہً نشاستہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور گوشت محض اگر خشک ہو تو تمام تر پروٹین (Protein) ہے۔ فہرست سے اس بات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ بعض بیجوں (مثلاً گہوں اور لوبیا) میں دھنیت بہت کم ہے بعض (مثلاً جئی) میں دھنیت مقابلتہً بہت زیادہ ہے اور بعض (مثلاً بادام) میں بہ مقدار کثیر پانی جاتی ہے۔ کاہو کا یہ حال ہے کہ وہ بیشتر پانی ہی پانی ہے جس میں کچھ سیلولوز (Cellulose) ہوتا ہے اور پچھلے مفید غیر نامیاتی نمک گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔

پروٹینز (Proteins) جن میں سے چند ایک کا ذکر

نایٹروجن کے مرکبات کی بحث میں گزر چکا ہے سفید نقلمی چیزیں ہیں۔ ان میں کاربن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن کے علاوہ نایٹروجن کی بہت سی مقدار (۱۶ فی صدی) بھی پائی جاتی ہے اور کدک بھی (۱۱ فی صدی) موجود ہوتی ہے۔ اکثر ان میں لوہے اور فاسفورس کے شائبے بھی ملتے ہیں۔

### انہضام :-

غذا کے اجزاء کو حل پذیر بنانے کا فعل تخمیر کی مانند ہے۔ چنانچہ یہ بھی بیشتر اینزائمز (Enzymes) ہی کے عمل سے سرزد ہوتا ہے۔ اور غذا کے اجزاء کی ہر جماعت کا یہ حال ہے کہ کسی پر ایک اینزائم (Enzyme) عمل کرتا ہے اور کسی پر ایک سے زیادہ اینزائمز (Enzymes) اجتماعی طور پر عمل کرتے ہیں۔ مثلاً :-

**نشاستہ** (روٹی کا اور آلو کا) چبانے کے دوران میں ٹائیالین (Ptyalin) سے جوڑ ہضم ہو جاتا ہے جو ایک ایمائیلیلز (Amylase) ہے اور لعاب دہن میں موجود ہے اور جوڑ رو دوں میں جا کر ایکائیلوپسین (Amylopsin) سے ہضم ہوتا ہے۔ نشاستہ کے انہضام سے مالتوز (Maltose) بنتی ہے۔ اس کے ساتھ پھر ایک اور اینزائم (Enzyme) تعامل کرتا ہے اور اس کو گلوکوز (Glucose) میں تحلیل کر دیتا ہے۔ پھر یہ گلوکوز (Glucose) خون میں چلی جاتی ہے اور وہاں اپنے آکسیدیشن (Oxidation) سے حرارت مہیا کرتی ہے۔ ذیابیطس کی حالت میں اس گلوکوز (Glucose) کا بہت سا حصہ آکسیدیشن (Oxidation) سے بچ رہتا ہے اور پیشاب کے ساتھ خارج ہوتا ہے۔

**دھنیاں** کو لپاسیز (Lipases) جو دھنیت کو بھاڑنے والے اینزائمز (Enzymes) ہیں اور صفرا سے ہم پہنچتے ہیں،

ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کے ترشوں میں اور گلیسرین (Glycerine) میں تحلیل کر دیتے ہیں اور یہ ترشے پھر حل میں چلے جاتے ہیں جو غالباً لٹوتی ہوتا ہے۔ خون میں جا کر یہ ترشے پھر گلیسرین کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں اور دھنیاں پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ دھنیاں ریشوں میں بیٹھ جاتے ہیں یا آکسائیڈز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔

پروٹینز (Proteins) بھی اسی طرح پیپٹونز (Peptones) میں بدل جاتے ہیں۔ پیپٹونز (Peptones) پانی میں حل پذیر ہیں اور مخلول کی شکل میں وہ رودوں کی دیواروں میں سے نفوذ کر جاتے ہیں۔

اینڈھن کی حیثیت سے غذا کی قدر و قیمت :-  
غذا بظاہر تو بدل بے تحلل کے لئے درکار ہے لیکن اس کا بہت سا حصہ توانائی کے پیدا کرنے میں بھی صرف ہوتا ہے۔ یہ توانائی آکسائیڈز (Oxidation) سے پیدا ہوتی ہے۔ اسی سے اعصاب حرکت کرتے ہیں اور اسی سے حرارت غریزی کے اعتبار سے انسانی جسم اپنی طبعی تپش یعنی ۳۷° حر پر رہتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ اینڈھن کی حیثیت سے غذاؤں کو جو قدر و قیمت حاصل ہے وہ کس قدر اہم ہے۔ اینڈھن کے اعتبار سے غذاؤں کی حری قیمتیں اگر بڑے حراروں (۱ بڑا حرارہ = ۱۰۰ چھوٹے حرارے) میں بیان کی جائیں تو وہ فی گرام حسب ذیل ہیں :-

کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) ۴ بڑے حرارے۔

دھنیاں ۹ بڑے حرارے۔

پروٹینز (Proteins) ۴ بڑے حرارے۔

یہ قیمتیں اگر فی پونڈ محسوب کرنا ہوں تو اعداد بالا کو ۴۵۳۶



سے ضرب کرنا چاہیے کیونکہ

$$1 \text{ پونڈ} = ۴۵۳.۶ \text{ گرام}$$

کسی ایک ہی قسم کی غذا استعمال کرنے سے صحت قائم نہیں رہ سکتی۔ صحت کے لئے مخلوط غذاؤں کی ضرورت ہے۔ وہ انسان جو جسمانی محنت نہیں کرتا اُس کے متعلق یہ حکم عمومی غذا کا اندازہ یہ ہے کہ اُس کے لئے روزانہ ۱۰۰ گرام پروٹینز (Proteins) ہونا چاہئیں جن سے حرارت کے ۴۰۰۰ بڑے حرارے پیدا ہوتے ہیں اور دیگر غذاؤں کی اتنی مقدار ہونی چاہیے کہ اُن سے بالجملہ ۲۲۰۰ بڑے حرارے پیدا ہو سکیں۔ جس انسان کو جسمانی محنت کرنا پڑتی ہے اُس کے جسم میں روزانہ ۳۸۰۰ حرارے پیدا ہوتے ہیں۔ پھر اُس کی غذا بھی اسی مناسبت سے زیادہ ہونی چاہیے۔

صفحہ ۵۰۷ و ۵۰۸ پر فہرست کی شکل میں جو مقدمات درج کئے گئے ہیں اُن سے ہر غذا کے اجزاء معلوم ہو سکتے ہیں۔ پھر ایندھن کی حیثیت سے ان اجزاء کی حرری قیمت فی ۱۰۰ گرام یا فی پونڈ دریافت کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ اور اس طرح ہم اندازہ کر سکتے ہیں کہ ایندھن کی حیثیت سے کون سی قسم کی غذا بالجملہ کیا قدر قیمت رکھتی ہے۔

## مشقیں

۱۔ مندرجہ ذیل مرکبات کے ترکیبی ضابطے لکھو:-

(۱) میتھائل ایسیٹیٹ (Methyl acetate)

(ب) ایٹھائل فارمیٹ (Ethyl formate)

(ج) ایٹھیلین برومائیڈ (Ethylene bromide)

(د) آگزلیک (Oxalic) ترشہ

(۵) ایٹھائل ایٹر (Ethyl Ether)

۲ - مالٹوز (Maltose) کی پیدائش تعبیر کرنے کے لئے مساوات لکھو جب کہ وہ نشاستہ کے ہائیڈرالیسیس (Hydrolysis) سے پیدا ہوتی ہے۔

۳ - اولیئین (Olein) کی قصبین کو مساوات سے تعبیر کرو۔

۴ - خٹاں سے کیا مراد ہے؟ اس فصل کے متن میں خٹاں کی مثالیں تلاش کرو اور جہاں تک ممکن ہو ہر مثال کی توضیح بھی کرتے جاؤ۔

۵ - غذائی ایندھن کی حیثیت سے مندرجہ ذیل اشیاء کی فی پونڈ حرری قیمتوں کا اندازہ کرو:-

(ا) جئی کا آٹا

(ب) آلو

(ج) کاہو

۶ - ۱۰۰ بڑے حرارے پیدا کرنے کے لئے مندرجہ ذیل غذاؤں کی پونڈوں میں اور گراموں میں کتنی کتنی مقداریں درکار ہیں؟

(ا) اٹے

(ب) گیہوں کا آٹا

(ج) بادام

(د) کاہو

۷ - مندرجہ ذیل اشیاء کی بازار میں جو قیمتیں ہیں ان سے اندازہ کرو کہ اگر ہر شے کی اتنی اتنی مقداریں ہم پہنچانا منظور ہوں جن سے سو سو بڑے حرارے حاصل ہو سکتے ہیں تو ہر ایک پر کتنا کتنا صرفہ ہوگا:-

(ا) کاڈ (Cod)

- (ب) کمسن گیموں کا آٹا  
(ج) پنیر (محشک)  
(د) لوبیا (محشک)  
(۵) لوبیا (محشک)
- ۸- لوہے اور جہت سے لسنٹی قلیقیں کیوں نہیں پیدا ہوتی ہیں؟  
۹- موجہ اور مدلل بیان کرو کہ لسنٹی تعلیق کی تریب کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے۔
-

# دوسرا باب



لونجن عناصر

→ (اور) ←

اُن کے مرکبات

— (کا) —

مطالعہ

# پندرہویں فصل

## لوہجن خاندان

فلورین، کلورین، برومین، اور آئیوڈین

یہاں تک جو کچھ بیان ہوا ہے اس میں ہماری توجہ بالخصوص آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، اور کاربن پر مبذول رہی ہے۔ ان عناصر کو جو عمومییت حاصل ہے اور ان کے مرکبات جو اہمیت رکھتے ہیں اس کے اعتبار سے یہ عناصر اس امر کے حقدار بھی ہیں کہ کیمیائی عناصر کی بحثوں میں ان کی بحث پیش پیش رہے۔ ان چار عناصر میں سے تینوں کی بحث سے نمٹ کر اب ہم دیگر ادھاتی عناصر کی بحثوں پر متوجہ ہوتے ہیں۔ اور یہ اعتبار اہمیت لوہجن عناصر کی بحث کو باقی ادھاتی عناصر کی بحث پر مقدم رکھتے ہیں۔

Fluorine	۱
Chlorine	۲
Bromine	۳
Iodine	۴

عناصر کے کیمیائی تعلقات :-  
ہائیڈروجن ایک ایسی چیز ہے کہ آکسیجن کے ساتھ اور  
کلورین (Chlorine) کے ساتھ بہ سرعت ترکیب کھا جاتی ہے، دیگر  
ادھاتی عناصر کے ساتھ کمتر سرعت سے ترکیب کھاتی ہے، اور  
دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھانے کا رجحان اس میں اتنا قلیل ہے  
کہ اس رجحان کو عدم رجحان پر محمول کر لیا جائے تو کوئی خاص  
ہرج متصور نہیں۔

آکسیجن اور کلورین کا یہ حال ہے کہ اپنی کیمیائی فسطح  
عالیت کے اعتبار سے، اور اس اعتبار سے کہ یہ دونوں عنصر  
بہت سے مختلف النوع عناصر کے ساتھ ترکیب کھا جانے کی  
استعداد رکھتے ہیں کسی حد تک ایک دوسرے کے مماثل متصور  
ہو سکتے ہیں۔ لیکن ان سے جو مرکبات پیدا ہوتے ہیں وہ  
فی الواقع بالکل جداگانہ جماعتوں سے تعلق رکھتے ہیں۔ چنانچہ  
آکسیجن سے آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں اور کلورین سے کلورائیڈز  
(Chlorides) سرزد ہوتے ہیں۔ اور مرکبات کی یہ دو جماعتیں  
ایک دوسرے سے قطعاً الگ الگ ہیں۔ چنانچہ ایک جماعت  
کو دوسری جماعت سے کوئی نسبت ہی نہیں۔ اور  
عناصر ایک دوسرے کے مماثل صرف اس حال  
میں متصور ہو سکتے ہیں جب کہ وہ اپنے کیمیائی تعلقات  
میں ایک دوسرے کے مشابہ ہوں اور اس کے علاوہ  
کسی خاص عنصر کے ساتھ ترکیب کھا کر کیمیائی اعتبار سے  
مشابہ الخواص مرکبات پیدا کرتے ہوں۔

لیکن آکسائیڈز (Oxides) اور کلورائیڈز (Chlorides)  
کے خواص میں اس قدر بعید غطیم ہے کہ ان میں کوئی وجہ مماثلت  
دستیاب نہیں ہوتی۔ چنانچہ ہائیڈروجن (Hydrogen) کا معروف نام

آکسائیڈ (Oxide) پانی ہے درودہ ایک ایسی تبدیلی چیز ہے کہ کیمیاء محض بے اعتناء معلوم ہوتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا یہ حال ہے کہ اگر آبی حل کی شکل میں ہو تو طاقتور ترشہ اور کیمیاء بہت عال چیز ہے۔ علاوہ بریں کیمیائی سلوک عمومی سے بھی ان دو جماعتوں کا اختلاف بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ چنانچہ آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ اکثر پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے یا اساسیں پیدا کرتے ہیں۔ اور کلورائیڈز (Chlorides) کا یہ حال نہیں۔ چنانچہ کلورائیڈز (Chlorides) پانی کے ساتھ اس طرح امتزاج نہیں پاتے کہ ان سے نمایاں اور متمیز جداگانہ خصوصیات رکھنے والی چیزیں پیدا ہو جائیں۔ پھر ان دو جماعتوں کا ماہہ الاتیاز اسی سرحد پر ختم نہیں ہو جاتا ہے۔ بلکہ یہ بھی امر واقعہ ہے کہ کلورائیڈز نمکوں کے اعتداد میں ہیں اور آکسائیڈز (Oxides) اور نمکوں میں کیمیاء جو فرق ہے وہ ظاہر ہے۔

اگر تمام کیمیائی عناصر کو ایک دوسرے سے اتنا ہی اختلاف ہوتا جتنا کہ ان تین عناصر میں ہے تو وجوہ مماثلت کی تلاش محض بے کار ہو جاتی اور کیمیائی عناصر کی جماعت بندی کا کوئی امکان نہ رہتا۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہوتا کہ کیمیائی عناصر کا مطالعہ محض بار بار خاطر ہو کر رہ جاتا۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ عناصر سر تا پا ایک دوسرے سے بے تعلق نہیں۔ چنانچہ مماثلت عامہ اور کیمیائی تعلقات کی وابستگیوں نے انہیں گروہا گروہ کر دیا ہے۔ اور اس واقعہ سے علم کیمیا بہت کچھ مربوط اور منضبط ہو گیا ہے۔

عناصر کی اگر وہ بندی کی بناء ان امور پر ہے کہ وہ کون کون سی نوعیت کی اشیاء کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اور اس ترکیب کے حاصلوں کی نوعیت کیا ہے۔ ان امور کے

معلوم ہو جانے کے بعد عناصر کی مماثلت بخوبی مشخص ہو سکتی ہے اور پھر وہ اس مماثلت کے اعتبار سے گروہوں میں تقسیم کئے جاسکتے ہیں۔

بعض گروہوں میں عناصر کی باہمی مماثلت بہت قوی اور بہت واضح ہے۔ اور بعض گروہوں میں وہ اس حد کو نہیں پہنچتی۔ لوہجن عناصر کا گروہ وہ گروہ ہے کہ اس میں مماثلت نہایت نمایاں ہے۔ اور سچ یہ ہے کہ جس خوبی کے ساتھ، اور جس وجہ سے تکمیل تک ہم اس گروہ میں وجوہ مماثلت کو تلاش کر سکتے ہیں وہ کسی دوسرے گروہ میں ممکن نہیں۔ اس لئے اگر عناصر کے تعلقات کا سراغ مقصود ہو تو یہی گروہ اس تلاش کا بہترین مقدمہ قرار پاسکتا ہے۔

### لوہجن عناصر کے کیمیائی تعلقات :-

سودیئم (Sodium) کا بروائیڈ  $\text{NaBr}$  (Bromide) آئیوڈائیڈ  $\text{NaI}$  (Iodide) اور کمتر درجہ پر فلورائیڈ  $\text{NaF}$  (Fluoride) ترکیب میں شکل و صورت میں اور کیمیائی سلوک میں سودیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے مماثل ہیں۔ اسی بناء پر کلورین (Chlorine) برومین (Bromine) آئیوڈین (Iodine) اور فلورین (Fluorine) کا نام "لوہجن" (لون = لون = نمک اور جن مشتق از مصدر جنتا) رکھا گیا ہے اور ان کے مرکبات کو لوہجنی مرکبات کہتے ہیں۔

جیسا کہ ضوابط مندرجہ بالا سے معلوم ہو سکتا ہے لوہجن عناصر سب کے سب یک گروہ ہیں۔ سب کے سب ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا اپنا مرکب پیدا کرتے ہیں اور یہ مرکب

لہ انگریزی میں ان کا نام ہیلوجنز (Halogens) ہے اور ان کے مرکبات

ہیلائیڈز (Halides) کے نام سے مشہور ہیں۔



ہائیڈروجن کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) کے ساتھ نہایت قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ مثلاً :-

( ا ) سب کے سب بے رنگ ہیں۔

( ب ) ہائیڈروجن فلورائیڈ ( Hydrogen fluoride ) نہایت طیران پذیر مائع ہے اور اس کے سوا باقی سب کے سب گیسوی چیزیں ہیں۔ ہائیڈروجن فلورائیڈ بھی مماثلت کی اس یقینیت عامہ میں چنداں مستثنیٰ نہیں۔ چنانچہ اس کی حد درجہ کی طیران پذیری نے اسے بھی گیسوں کے بہت قریب کر دیا ہے۔

( ج ) سب کے سب پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہیں۔

( د ) سب کے آبی حل ترشوں کا حکم رکھتے ہیں۔

مماثلت کی بحث میں سب سے زیادہ نمایاں یہ واقعہ ہے کہ لوہجن عناصر اگر کسی ایک تعیمیاتی یا طبیعی خاصیت کے اعتبار سے ترتیب دیے جائیں تو باقی سب کے سب خواص خود بخود اسی ترتیب سے مرتب ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ مندرجہ ذیل جدول پر غور کرو۔ اس سے کئی ایک باتیں واضح ہو جائیں گی۔ اس جدول کے چھٹے خانہ میں یہ دکھایا گیا ہے کہ ۱۵ ہر عنصر ۱۰۰ مکعب سمر پانی میں وزناً کس قدر حل ہوتا ہے۔ اور ساتویں خانہ میں ہر عنصر کے محاذی پلوٹاسیم ( Potassium ) نمک Kx کی حرارت تکوین درجہ کی گنتی ہے۔ ضابطہ Kx میں x لوہجن عنصر کو تعبیر کرتا ہے :-

عنصر	وزن جوہر	طبیعی حالت	نقطہ جوش	رنگ	حل پذیری	حرارت Kx
فلورین (Fluorine)	۱۹.۵	گیس	-۱۸۰	زرد	.....	۱۱۸.۱۰۰
کلورین (Chlorine)	۳۵.۵	گیس	-۳۴	زرد	—	۱۰۲.۳۰۰
برومین (Bromine)	۷۹.۹	مالع	+۵۹	بھورا	۳.۲۲	۹۵.۱۰۰
آئیوڈین (Iodine)	۱۲۶.۹	ٹھوس	+۱۸۳	بنفشی	۰.۰۱۵	۸۰.۱۰۰

اس جدول سے ظاہر ہے کہ وزن جوہر (کیمیائی خاصیت) میں جوں جوں اضافہ ہوتا گیا ہے :-

(ا) نقطہ جوش میں ترقی ہوتی چلی گئی ہے۔

(ب) رنگ گہرا ہوتا چلا گیا ہے اور آخر کار قنچ کے

آسمانی رنگ سرے کی طرف پہنچ گیا ہے۔

(ج) حل پذیری (طبیعی خاصیت) گھٹتی چلی گئی ہے۔

(د) پوٹاشیم (Potassium) کے ساتھ حرارت امتزاج

(کیمیائی خاصیت) کم ہوتی چلی گئی ہے۔

جس شد و مد سے لوہجن عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ

اور دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اُس کا اظہار فلورین

(Fluorine) سب سے زیادہ کرتی ہے۔ اور پھر آئیوڈین (Iodine)

کی طرف وہ شد و مد درجہ بدرجہ گھٹتا چلا گیا ہے۔

اس سلسلہ میں یہ امر بالخصوص قابل لحاظ ہے کہ

آکسیجن کے ساتھ ان عناصر کی رغبت فلورین (Fluorine) سے

آئیوڈین (Iodine) کی طرف زیادہ ہوتی چلی گئی ہے۔  
 لوہجن عناصر کی عاملیت کے مدارج میں تو ضرور اختلاف پایا جاتا ہے لیکن کیمیائی خصائل میں وہ ایک دوسرے کے بہت مماثل ہیں۔ یعنی امتزاج کی حالت میں ان سے جن تعلقات کا اظہار ہوتا ہے وہ بہت ملتے جلتے ہیں۔  
 ہائیڈروجن کے لئے اور دھاتوں کے لئے، یہ عناصر سب کے سب ایک گسرفتہ ہیں۔ لیکن آکسیجنی مرکبات میں وہ اس سے زیادہ گرفت کا اظہار کرتے ہیں۔ ان کے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ تعامل کر کے تڑشے پیدا کرتے ہیں۔ اس اعتبار سے یہ سب کے سب عناصر ادھاتی ہیں۔ چنانچہ جیسا کہ تمام ادھاتوں کا خاصہ ہے یہ عناصر بھی برقی اعتبار سے منفی ہیں اور بہت طاقتور منفی ہیں۔  
 ان عناصر کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) اگر پانی میں حل شدہ ہوں تو سب کے سب عامل تڑشے ہیں۔ اس واقعہ نے، اور نیز ان عناصر کی گرفت نے، اس خاندان کو دیگر ادھاتوں کے خاندانوں سے متمایز کر دیا ہے۔ چنانچہ آکسیجن اور گندک دو گرفتہ (اور گندک چھ گرفتہ بھی) ہیں اور گندک کا ہائیڈرائڈ (Hydride) یعنی  $H_2S$  اور آکسیجن کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) یعنی  $H_2O$  اور  $H_2O_2$  سب کے سب نہایت کمزور تڑشے ہیں۔

# سولہویں فصل

## فلورین

FLUORINE

$F_2$

لوہجن عناصر کے تمام خاندان میں فلورین (Fluorine) سب سے زیادہ عامل ہے اور اس کا وزن جوہر بھی سب سے کمتر ہے۔ اس لئے ادوار عناصر کی ترتیب کے رُو سے یہ عنصر اپنے خاندان کا پہلا رکن ہے اور اس بناء پر اسی کا ذکر سب سے پہلے ہونا چاہئے۔

وقوع :-

فلورین (Fluorine) قدرتی طور پر ہڈیوں میں بالخصوص دانتوں کے مادہ میں پائی جاتی ہے لیکن صرف بہ مقدار قلیل۔ البتہ مندرجہ ذیل قدرتی معدنیات میں بہ مقدار کثیر موجود ہے :-

۱۔ فلورائیٹ (Fluorite) - یہ معدنی مرکب

کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride)  $CaF_2$  ہے۔

۲۔ کرایولائیٹ (Cryolite) - یہ معدنی مرکب

ایلمینیم (Aluminium) اور سوڈیم (Sodium) کا دو ٹیلا

فلورائیڈ (Fluoride)  $AlF_3, 3NaF$  ہے۔

۳۔ ایپیٹائیٹ (Apetite) - یہ معدنی مرکب

کیلسیم فاسفیٹ ( Calcium phosphate ) اور  
کیلسیم فلوورائیڈ ( Calcium fluoride ) کا دو ٹیلا مرکب  
 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$  ہے۔

تیاری :-

جب ہائیڈروفلورک ( Hydrofluoric ) ترشہ کا محلول  
مینگانیز ڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) ملا کر گرم کیا جاتا ہے  
تو آکسیدیشن ( Oxidation ) حادث نہیں ہوتا اور آزاد فلورین  
نہیں بنتی۔ سوائے اس عنصر کو جدا کرنے کی تمام کوششیں  
بے کار ثابت ہوتی رہیں۔ اور آخر کار یہ ثابت ہوا کہ ان ناکامیوں  
کی علت فلورین کے فرط عاملیت میں تلاش کرنی چاہئے۔  
چنانچہ یہ اس فرط عاملیت ہی کا نتیجہ ہے کہ استرجاع کی حالت سے  
اس عنصر کا حصول دیگر لوہجن عناصر کی بہ نسبت زیادہ دشوار ہو  
گیا ہے۔ آخر کار سوائے میں محقق موئیسن نے نابیدہ ہائیڈروجن

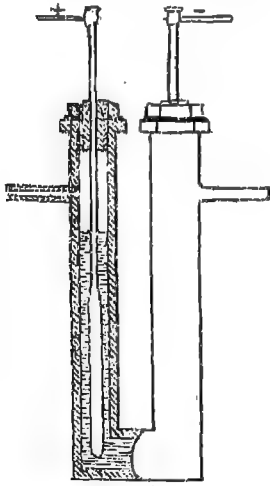
فلورائیڈ ( Hydrogen fluoride )

کی برقی تحلیل سے یہ عنصر آزادی کی  
حالت میں حاصل کر لیا۔ یہ مرکب  
۱۹ سے نیچے ابج کی شکل میں ہوتا  
ہے۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ  
استعمال کیا جاتا ہے اس کی تصویر  
شکل ۵۸ میں دکھائی گئی ہے۔  
یہ آلہ تانبے کا ہے۔ اس کے

سطحی مادہ کے ساتھ ہائیڈروجن

فلورائیڈ ( Hydrogen fluoride )

اور خود فلورین کا تعامل ہوتا ہے



شکل ۵۸

اور کاپر فلورائیڈ (Copper fluoride) بن جاتا ہے۔ جب آلہ کی اندرونی سطح پر اس فلورائیڈ (Fluoride) کی پتلی سی تہ بن جاتی ہے تو پھر یہ تہ مزید تعامل کا سد باب کر دیتی ہے اور آلہ بخوبی محفوظ رہتا ہے۔ کیمیائی امتزاج کے رجحان کو کم کر دینے کے لئے سب کا سب آلہ ایک ایسے سرد حمام میں رکھ دیا جاتا ہے کہ اس میں تپش ۳۰° رہتی ہے۔

ایلیکٹروڈز (Electrodes) ایک ایسے بھرت کے بنائے جاتے ہیں جو پلاٹینم (Platinum) اور ایریڈیئم (Iridium) ملا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس بھرت کو ایریڈیو پلاٹینم (Iridio-platinum) کہتے ہیں۔ اس کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ صرف یہی ایک چیز ایسی ہے جو تازہ تازہ پیدا ہوتی ہوئی فلورین (Fluorine) کے عمل کا مقابلہ کر سکتی ہے اور اس سے محفوظ رہتی ہے۔

ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) بھی دیگر ہائیڈروجن سیلوائڈز (Hydrogen halides) کی طرح برقی رو کے لئے غیر موصل ہے۔ اس لئے اس میں پوٹاشیئم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium hydrogen fluoride)  $KHF_2$  ملانا پڑتا ہے۔ اس نمک کے ملا دینے سے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) میں برقی رو کے ایصال کرنے کی استعداد پیدا ہو جاتی ہے۔ فلورین (Fluorine) مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر اور ہائیڈروجن منفی الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہوتی ہے۔

آلہ کی تصویر میں جو لائٹا نلی دکھائی گئی ہے وہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) داخل کر دینے کے بعد کیمیسٹم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کی بنی ہوئی ڈائس لگا کر بند کر دی جاتی ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس مرکب میں فلورین کے ساتھ امتزاج پانے کی گنجائش اس سے زیادہ نہیں جتنی کہ

پہلے ہی پوری ہو چکی ہے۔  
فلورین کو جمع کرنے کے لئے اور اُس کا امتحان کرنے کے لئے اُسی طرح کی تانے کی تلیاں آلہ کی پہلوی گردنوں پر کسی جاسکتی ہیں۔ اور اگر ضروری متصور ہو تو کیلسیئم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کی ڈاٹوں میں حسب ضرورت کھڑکیاں بھی بنائی جاسکتی ہیں۔

تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ فلورین (Fluorine) اگر غیر معمولی احتیاطیں ملحوظ رکھ کر کامل طور پر خشک کر لی جائے تو پھر وہ صاف خشک شیشہ پر کوئی اثر نہیں کرتی۔  
طبیعی خواص :-

فلورین (Fluorine) گیس ہے جس کا رنگ کلورین (Chlorine) کے رنگ سے ملتا جلتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ فلورین کا رنگ کسی قدر ہلکا ہوتا ہے۔ اس گیس کی کثافت اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ اس کا وزن جوہر ۳۸ ہے۔ پھر یہ واقعہ یقیناً اس امر کی دلیل متصور ہونا چاہئے کہ اس کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے اور وزن جوہر ۱۹ ہے۔ لوہن عناصر کے خاندان میں اس گیس کی امانت سب سے زیادہ مشکل ہے۔ چنانچہ مایع فلورین (Fluorine) کا نقطہ جوش -۱۸۶° ہے۔

کیمیائی خواص :-  
فلورین ہر عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ ہاں مندرجہ ذیل عناصر البتہ اس عموم سے مستثنیٰ ہیں :-

- (۱) آکسیجن (Oxygen)
- (ب) کلورین (Chlorine)
- (ج) نائٹروجن (Nitrogen)

(د) ہیلیم (Helium) کا خاندان -

اور بہت سے عناصر کے ساتھ تو اس شد و مد سے ترکیب کھاتی ہے کہ خارجی حرارت کی امداد کے بغیر خود بخود امتزاج شروع ہو جاتا ہے۔ پلاٹینم (Platinum) اور سونا ایسے عنصر ہیں کہ فلورین ان پر سب سے کم اثر کرتی ہے۔

اس گیس میں ہائیڈروجن گیس ملا دی جائے تو معمولی تپش پر یہ گیسیں ضیائے آفتاب کی امداد کے بغیر ہی باہم ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ دھماکا ہو جاتا ہے۔

فلورین کی نفلی میں پانی کا قطرہ داخل کر دیا جائے تو فلورین آبی بخار کی ترکیب میں سے آکسیجن کو فوراً ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اور نفلی گہرے نیلے رنگ کی گیس، یعنی اوزون (Ozone) سے بھر جاتی ہے :-



فلورین، ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

کی ترکیب میں سے کلورین کو اُسی سہولت کے ساتھ ہٹا دیتی ہے جس سہولت کے ساتھ خود کلورین، برومین (Bromine)

اور آئیوڈین (Iodine) کو ان کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) کی

ترکیب سے ہٹاتی ہے۔



# سترویل فصل

## ہائیڈروجن فلورائیڈ

HYDROGEN FLUORIDE



تیاری :-  
۱۔ خالص خشک ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ پلوٹاسیم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium-hydrogen fluoride) کو گرم کیا جائے :-



۲۔ لیکن معمولی اغراض کے لئے اس مرکب کا صرف آبی محلول تیار کرنا مقصود ہوتا ہے۔ اور وہ عموماً اس طرح تیار کر لیا جاتا ہے کہ کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کے سفوف میں مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو پلاٹینم (Platinum) یا سیسے کے قریب میں رکھ کر کشید کیا جاتا ہے :-



ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) تڑشہ قرینق سے خارج ہوتا ہے اور یہ کشیدہ پانی میں لے لیا جاتا ہے۔ اس طرح جو آبی حاصل ہوتا ہے وہ سیسے کے، یا ربڑ کے، یا پیرافین (Paraffin) کے برتنوں میں رکھنا پڑتا ہے کیونکہ نشیہ اس سے بہت سرعت کے ساتھ تعامل کرتا ہے (دیکھو خواص)۔

طبیعی خواص :-

ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) بے رنگ مائع ہے جو ۱۹/۴ پر جوش کھاتا ہے۔ پانی کے ساتھ آزادانہ مخلوط ہوتا ہے۔ پھر اگر یہ مخلوط مائع کشید کیا جائے تو اس سے ایسا تڑشہ حاصل ہوتا ہے جس کا نقطہ جوش مستقل رہتا ہے۔ یہ مستقل نقطہ جوش ۷۰° مہر دباؤ کے ماتحت ۱۲۰° ہے۔ اس تڑشہ میں ۳۵ فی صدی ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) ہوتا ہے۔

مندرجہ ذیل تپشوں پر ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کے ۱۲/۴ لیٹر بخار کا وزن حسب ذیل ہے :-

۲۶	پر	۱۵	گرام
۹۰	پر	۲۰	گرام
۹۰	سے بالاتر تپشوں پر	۲۰	گرام

اور ظاہر ہے کہ ان دو حدود کے بین بین بخار کا وزن ۱۵ گرام اور ۲۰ گرام کے بین بین ہونا چاہئے۔ ان قیمتوں سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ۹۰° پر اور اس سے بلند تپشوں پر پہنچ کر ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کا سالمی

ضابطہ HF ہے۔ اور ۲۶° پر اس مرکب کا بخار بیشتر  $H_2F_2$  (۴۰) اور  $H_3F_3$  (۶۰) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ چونکہ HF ہی ایک ایسی شکل ہے کہ تپشوں کے وسیع سلسلہ میں

باصرہ قائم رہتی ہے اس لئے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کی سالمی ماہیت کو یوں سمجھنا چاہئے کہ ۹۰ سے بہت ترپیشوں پر اس کے سالمات کو سنجوک (ویکھو عنوان ذیل) لاحق ہوتا ہے۔ پس اس خصوصیت کو ذہن میں رکھنے کے لئے ہم ضابطہ  $H_2F_2$  استعمال کریں گے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کے سالمات کے لئے  $H_2F_2$  ہی سنجوک کی آخری سرحد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس باج میں یقیناً بہت سے سالمات ایسے بھی موجود ہوتے ہیں جنہیں  $HF$  کے  $H_2F_2$  سے اعلیٰ تر اضعاف تصور کرنا چاہئے۔

سنجوک :-

بہت سی اشیاء اس اعتبار سے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کی مشابہ ہیں کہ وہ اپنے سادہ ترین سالمات ممکنہ کے اضعاف کے آمیزوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مثلاً نقطہ جوش پر ایسیٹک (Acetic) ترشہ کا ضابطہ  $(CH_3.COOH)_2$  ہے۔ اور جب وہ بلند ترپیشوں پر پہنچتا ہے تو اس کا ضابطہ  $CH_3.COOH$  رہ جاتا ہے۔ اسی طرح گندک کا بخار بلند ترپیشوں پر  $S_2$  ہے۔ لیکن بہت ترپیشوں پر وہی گندک کا بخار  $S_8$ ،  $S_6$  اور  $S_4$  کے آمیزہ پر مشتمل ہو جاتا ہے۔ یہ بخار سنجوک کھائے ہوئے بخار ہیں۔ مایعات بھی سنجوک کھائے ہوئے ہوتے ہیں۔ مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا اور نائٹریک (Nitric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ مایع حالت میں ان کے سالمات  $H_2SO_4$  اور  $HNO_3$  کی بہ نسبت پیچیدہ تر اجتماعات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پانی بھی  $(H_2O)_2$  بلکہ  $(H_2O)_3$  بھی ہے حالانکہ اس کا بخار ہمہ کیف  $H_2O$  متصور ہونا چاہئے۔ ان تمام سنجوک کھائے ہوئے مایعات کا یہ عالم ہے کہ جوں جوں ان کی ترپیش میں ترقی ہوتی ہے ان کے پیچیدہ سالمات کو بتدریج سنجوک

لاحق ہوتا جاتا ہے اور اس طرح وہ سادہ تر سالمات میں بیٹے جاتے ہیں۔

بہت سی اشیاء ایسی بھی ہیں کہ طبعاً اس قسم کے ضابطوں سے تعبیر ہوتی ہیں جو سادہ ترین ضوابط کے مضاعف ہیں۔ چنانچہ ان کی پیش میں جب ترقی ہوتی ہے تو ان میں بجوگ زدہ ہو کر سادہ ترین سالمات میں بٹ جانے کا کوئی ارتقائی رجحان ظاہر نہیں ہوتا۔ مثلاً ایسیٹیلین (Acetylene) تمام پیشوں پر  $C_2H_2$  ہی رہتی ہے۔ اور ایسیٹک (Acetic) ٹریشہ حالانکہ جب اپنے نقطہ جوش پر ہوتا ہے تو سنجوگ کھا کر  $C_4H_8O_4$  ہو گیا ہوتا ہے، کسی پیش پر بھی  $C_2H_4O_2$  (یعنی  $CH_3COOH$ ) سے سادہ تر نہیں ہوتا۔

جب کوئی چیز پیش کے کسی ایک نقطہ دھند پر ایک بہ یک کسی ایسی چیز میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کا وزن سالمہ اس ابتدائی چیز کا مضاعف ہوتا ہے تو اس واقعہ کو تضاعف ترکیب کہتے ہیں۔ مثلاً فارمالڈیہائیڈ  $CH_2O$  (Formaldehyd) جو ایک طیران پذیر مائع ہے اسی طرح پیرا فارمالڈیہائیڈ (Paraformaldehyde) یعنی  $(CH_2O)_n$  میں تبدیل ہوتی ہے جو قلعی ٹھوس ہے۔ اس اعتبار سے پیرا فارمالڈیہائیڈ (Paraformaldehyde) فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyd) کا متضاعف مرکب ہے۔

ہائیڈروفلورک ٹریشہ کے کیمیائی خواص :-

جست اور میگنیشیم (Magnesium) کی سی دھاتیں ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ کے ساتھ بخوبی تعامل کرتی ہیں اور ان کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دھات کا فلورائیڈ (Fluoride) بنتا ہے۔ لیکن یہ تعامل اس تندہی کو نہیں پہنچتا جو دیگر لوہن ٹریشوں کے تعامل میں سرزد ہوتی ہے۔

یہ ٹرٹھ آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تعامل کر کے فلورائیڈز (Fluorides) پیدا کرتا ہے۔ اس تعامل کے اعتبار سے دیگر لوہجن ٹرٹھوں کے مقابلہ میں اگر اس ٹرٹھ سے جو سب سے بڑا اختلاف سرزد ہوتا ہے وہ قوی اختلاف ہے جو اس کے لئے ضابطہ  $H_2F_2$  کی تخصیص پر دلالت کرتا ہے۔ چنانچہ دھات کے تعامل سے ہم اس ٹرٹھ کے سالمہ سے ہائیڈروجن کا ایک جوہر بھی ہٹا سکتے ہیں اور ہائیڈروجن کے دو جوہر بھی۔ مثلاً ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کے اہم ترین نمکوں میں ایک پوٹاشیم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium-hydrogen fluoride)  $KHF_2$  ہے۔ چنانچہ :-

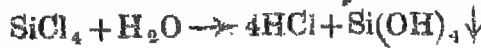


اس اعتبار سے یہ ٹرٹھ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کا اور اُن دیگر ٹرٹھوں کا مشابہ ہے جن کی ترکیب میں دھاتوں سے تبدیل مقام کر لینے والی ایک سے زیادہ ہائیڈروجن کی اکائیاں داخل ہیں۔ اسی بناء پر ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ، دیگر لوہجن ٹرٹھوں کے برعکس، بہت آسانی سے ٹرٹھئی نمک بنا دیتا ہے۔ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کی سب سے زیادہ قابل لحاظ خاصیت یہ ہے کہ وہ، ریت، یعنی سیلیکن ڈائی آکسائیڈ  $SiO_2$  (Silicon dioxide) کے ساتھ بہ سرعت تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ اس تعامل سے سیلیکن ٹیٹرافلورائیڈ (Silicon tetrafluoride)  $SiF_4$  پیدا ہوتا ہے جو کیسی مرکب ہے، اور پانی بناتا ہے :-



اور کوئی ٹرٹھ ایسا نہیں کہ اس طرح ایک مختص النوع ادھاتی عنصر

کے آکسائیڈ (Oxide) پر عمل کر سکتا ہو۔ چنانچہ دیگر  
لوہجن ٹرٹھوں کا یہ حال ہے کہ وہ اگر تعامل کرتے بھی ہیں تو ان  
کے تعامل سے جو ہائیڈرائڈ (Halide) پیدا ہوتا ہے پانی اُسے  
تحلیل (ہائیڈرو لائیز Hydrolyse) کر دیتا ہے اور تعامل سمیت  
متضاد اختیار کر لیتا ہے۔ مثلاً



شیشہ جو عموماً سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate)  
کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) اور ریت یعنی سیلیکن  
ڈائی آکسائیڈ (Silicon dioxide) کو بچھلا کر بنایا جاتا ہے،  
حقیقت میں کیلسیم (Calcium) اور سوڈیم (Sodium) کے سیلیکیٹس  
(Silicates) کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric)  
ٹرٹھ اُسے بہ سرعت تحلیل کر دیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت ذیل کی دو  
مساواتوں سے معلوم ہو سکتی ہے :-



باقی تمام سیلیکیٹس (Silicates) بھی ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric)  
ٹرٹھ کے تعامل سے اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔

تبادل بالا میں سیلیکن ٹیٹرا فلورائیڈ (Silicon  
tetrafluoride) بہ شکل گیس خارج ہو جاتا ہے۔ کیلسیم فلورائیڈ  
(Calcium fluoride) اور سوڈیم فلورائیڈ (Sodium fluoride)  
دونوں ٹھوس مرکب ہیں۔ کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride)  
بوجہ نامی پیڑی سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے اور سوڈیم  
فلورائیڈ (Sodium fluoride) جب مقدار محل حل ہو جاتا

ہے۔ اس طرح آخر کار شیشہ بہ تمام و کمال اپنی ماہیت کھو دیتا ہے۔ اس واقعہ کا ایک خاص مفاد یہ ہے کہ اس تعامل سے شیشہ پر نشان کھودنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سیسے کی پیالی میں کیمیا میں فلورائیڈ (Calcium fluoride) رکھ کر اس سے حسب قاعدہ ۲ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ کا بخار پیدا کیا جاتا ہے۔ شیشہ کی سطح پر پیرافن (Paraffin) چڑھا دی جاتی ہے کہ شیشہ ٹریشہ کے تعامل سے محفوظ رہے اور جس مقام پر نشان کھودنا مقصود ہوتا ہے وہاں سے کسی تیز اوزار کی لوک کے ذریعہ پیرافن کھرچ دی جاتی ہے۔ ہائیڈروفلورک ٹریشہ کا بخار شیشہ کی اس کھلی ہوئی سطح کو چھوتا ہے اور تعامل کر کے اس حصہ کو کھود کر دیتا ہے (فلورائیڈ Fluoride) کی تشخیص۔ چنانچہ ظنک اور دیگر زجاجی آلات اسی طرح درجہ بند کئے جاتے ہیں۔ اگر بخار کی بجائے ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ کا آبی محلول استعمال کیا جائے تو اس شیشہ پر گہرے اور صاف نشان بنتے ہیں۔

ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ کا آبی محلول ان معدنیات کی تشریح میں بھی استعمال ہوتا ہے جن میں سیلیکیٹس (Silicates) موجود ہوتے ہیں اور جن پر اکثر دیگر ٹریشے حملہ نہیں کرتے۔ دھاتی سائخوں سے ریت کے دفع کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ اور خارا اور ریتیلے پتھر کی عمارتوں کو باہر سے صاف کرنے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

# اٹھارویں فصل

## کلورین

CHLORINE

کلورین کو بہ حیثیت ایک نئے متمیز کے پہلے پہل شیل نے  
۱۷۷۴ء میں شخص کیا تھا اور اس کی تیاری میں اُس نے اُسی معمولی  
قاعدہ سے کام لیا تھا جو آج کل بھی اس مطلب کے لئے مستعمل  
ہے۔ یعنی جیسا کہ آگے چل کر بہ تفصیل بیان ہوگا اُس نے اس مطلب  
کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور ڈینگائیڈائی آکسائیڈ  
(Manganese dioxide) استعمال کیا تھا۔  
لیکن کلورین اس کے بعد ساٹھ سال تک اکیچین وار مرکب متصور  
ہوتی رہی یہاں تک کہ آخر کار ڈیوی نے (۱۸۰۹ء تا ۱۸۱۰ء)  
ثابت کر دیا کہ کلورین مرکب نہیں بلکہ عنصر ہے۔  
وقوع :-

کلورین قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں تو دستیاب  
نہیں ہوتی۔ لیکن معدنیات کی اقلیم میں اس کے مرکبات بہ کثرت  
پائے جاتے ہیں۔ مثلاً سمندر کے پانی میں بہت سے کلورائیڈز  
(Chlorides) حل شدہ موجود ہیں۔ چنانچہ سمندر کے پانی سے

Scheele	۱۷۷۴ء
Davy	۱۸۰۹ء



جو ۲۵۶ فی صدی ٹھوس مادہ حاصل ہوتا ہے اس میں ۲۵۸ حصہ تو صرف سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہے۔ سمندر کے پانی میں جو ٹھوس مادے حل شدہ پائے جاتے ہیں سمندر کے پانی کی تغیر سے طبقات الارض کی تکوین کے ازمنہ قدیم میں ان مادوں کی ترسیب ہو کر زمین کے مختلف مقامات پر ان کے بڑے بڑے غیر مسلسل طبقے بن گئے ہیں۔ چنانچہ اسٹانسفرٹ کے مقام پر تو اس قسم کے طبقوں کا ضخیم ہزار فٹ سے بھی بڑھا ہوا ہے۔ ان طبقوں کی بعض تہیں بیشتر سوڈیم کلورائیڈ ہی پر مشتمل ہیں اور بعض تہوں میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) جو نباتات کے لئے نہایت ضروری کھاد ہے اور آبیدہ میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) جو بسکوفائیٹ (Bischofite) کے نام سے مشہور ہے اور کلورین کے دیگر مرکبات پائے جاتے ہیں۔ پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیوڑا ایک مقام ہے۔ وہاں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی بہت بڑی کان ہے جس سے یہ مرکب سالہا سال سے بہ کثرت نکالا جا رہا ہے اور ابھی اس کان کا یہ حال ہے کہ سالہا سال تک کام دیتی رہیگی۔

تیاری :- کلورین اس آسانی سے حاصل نہیں ہو سکتی جس آسانی سے آکسیجن حاصل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ صرف چند ایک کلورائیڈز (Chlorides) مثلاً گولڈ کلورائیڈ (Gold chloride) اور پلاٹینم کلورائیڈ (Platinum chloride) ایسے ہیں جو حرارت کے اثر سے تحلیل ہو جاتے ہیں اور کلورین (Chlorine) کو چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن پھر وہ اس قدر قیمتی اور عسر التکوین ہیں کہ واراٹربہ میں استعمال

کرنے کے لئے اُن کا تیار کرنا سخت مشکل ہے۔ ان اشکالات کی بناء پر کلورین کی تیاری کے لئے اس قسم کے قواعدوں سے کام لینا پڑتا ہے جیسے کہ ہائیڈروجن کی تیاری میں تہاری نگاہ سے گزر چکے ہیں۔ یعنی :-

۱۔ جیسا کہ ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے ہلکائے ترشہ کے الیکٹرولیسز (Electrolysis) سے کام لیا گیا تھا یہاں بھی برقی رو کے ذریعہ کسی کلورائیڈ (Chloride) کو تحلیل کرنا چاہیے۔

۲۔ کلورین کا کوئی مستحکم مرکب، مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) لے کر اس کے سامنے کوئی ایسی سادہ چیز پیش کرنی چاہیے جو ہائیڈروجن کو لے لے اور اس طرح کلورین آزاد ہو جائے۔ یہاں یہ کام آکسیجن سے لیا جاسکتا ہے۔

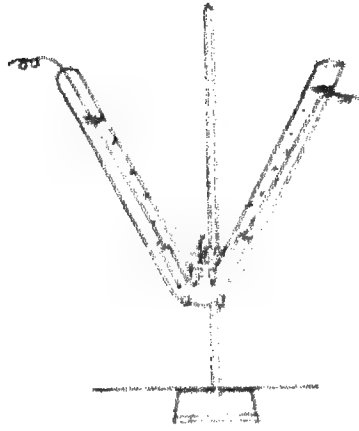
اور یا بھی

۳۔ کسی پیچیدہ تر تعامل سے استفادہ کرنا چاہیے تفصیلی بحث میں چل کر تم دیکھو گے کہ دارالبشر میں یہی قاعدہ سہل ترین ثابت ہوتا ہے۔

### کلورائیڈز کا الیکٹرولیسز:-

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا اور اُن تمام کلورائیڈز (Chlorides) کا جو پانی میں حل پذیر ہیں، یہ حال ہے کہ جب اُن کے آبی محلول میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو وہ سب کے سب تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر ان سے کلورین (Chlorine) آزاد ہوتی ہے اور جزو ثانی یعنی ہائیڈروجن

(Manganese) 'یا جو کچھ بھی ہو' منفی تار کی طرف چلا جاتا ہے۔



شکل ۵۵

ایٹڈر کلورک (Hydrochloric) تڑشہ کو تحلیل کرنے کے لئے کم از کم ۱۵ وولٹ محکمہ برق درکار ہے۔ چونکہ کلورین پانی میں حل پذیر ہے اس لئے اس کے خروج کے باعث جو اُبال کی سی کیفیت پیدا ہونا چاہیئے وہ جب تک مثبت الیکٹروڈ (Electrode) کے گردا گرد کا مائع اس گیس سے سمیرا ہو جائے 'غسوس نہیں ہوتی'۔



آلہ کی شکل (دیکھو تصویر ۵۵) اس طرح کی ہے کہ الیکٹرولیسز (Electrolysis) کے ان دو حاملوں کو باہم مل جانے کا موقع پیش نہیں آتا۔

مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر کلورین کی موجودگی مناسب امتحان سے مشخص ہو سکتی ہے۔ مثلاً پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کے محلول سے بھیگے ہوئے نشاستہ دار کاغذ سے یہ کام لیا جاسکتا ہے (دیکھو صفحہ ۵۵۵)۔

تجارتی پیمانہ پر آج کل کلورین بیشتر اسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے۔ اور ماخذ کے طور پر اس مطلب کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) یا پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) استعمال کیا جاتا ہے۔ الیکٹروڈز (Electrodes) گرافائیٹ (Graphite) کے بنائے جاتے ہیں۔ گرافائیٹ کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ وہ کلورین کے ساتھ تعامل نہیں کرتا اور باقی اکثر موصولات کا یہ حال ہے کہ وہ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اگر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) استعمال کیا گیا ہو تو سوڈیم، اور اگر پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) استعمال کیا گیا ہو تو پوٹاشیم، منفی الیکٹروڈ (Electrode) کی طرف چلا جاتا ہے لیکن وہ آزاد نہیں ہونے پاتا۔ بلکہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے اپنے ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اس طرح منفی الیکٹروڈ (Electrode) پر اس کے بجائے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر حسب معمول کلورین بنتی جاتی ہے۔

اس ہائیڈروجن سے، ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) سے، اور کلورین (Chlorine) سے، تجارتی استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ کلورین تو اس مطلب کے لئے آہنی اُستوانوں میں پہنچ کر مائع بنالی جاتی ہے یا فوراً رنگ کٹ سفوف کی صنعت میں استعمال کر لی جاتی ہے۔ (دیکھو رنگ کٹ سفوف کی صنعت)۔

کلورائیڈز پر آزاد آکسیجن کا عمل :-

کلورین کے استحصال کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) سب سے زیادہ مستعمل ہے۔ لیکن آکسیجن اس مرکب کے ساتھ بہت بلند تپش پر بھی تعامل نہیں کرتی۔ اس لئے اگر آکسیجن کے تعامل سے استفادہ مقصود ہو تو کلورین کو پہلے کسی دوسری ترکیب میں منتقل کر لینا چاہئے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کلورین، ترشہ مذکور کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنا دیتی ہے (دیکھو HCl کی تیاری)۔ پھر اس ہائیڈروجن کو کلورین سے جدا کر لینے کے لئے کرے ہوئی کی آکسیجن سے کام لیا جاسکتا ہے:-

$$2HCl + O \rightleftharpoons H_2O + 2Cl.$$

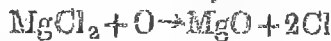
لیکن یہ دو گیسیں باہم اس قدر محسوس تعامل کرتی ہیں کہ ان کے تعامل کو ترقی دینے کے لئے کسی مناسب عامل کا استعمال درکار ہے۔ چنانچہ مناسب عامل کا کام عموماً جھانوس پتھر سے یا ٹوٹی ہوئی اینٹ کے ٹکڑوں سے لیا جاتا ہے۔ یہ چیزیں پہلے کیوپرک کلورائیڈ (Cupric chloride) کے غلول سے سیر کر لی جاتی ہیں۔ پھر گرم کی جاتی ہیں اور اس کے بعد ان پر (شکل نمٹ) ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور ہوا کا آمیزہ گزارا جاتا ہے۔ تعامل کے لئے تقریباً ۷۰۰° کی تپش موثر ترین ثابت ہوئی ہے۔

اس تعامل کے متعلق یہ امر قابل لحاظ ہے کہ تعامل متناکس ہے (دیکھو مساوات رجسٹ کے رخ)۔ اور اس میں تعامل اُس وقت پیدا ہوتا ہے جب ۸۰ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) تحلیل ہو چکنا ہے۔ اس لئے اس گیس کا ۲۰ فی صدی تحلیل سے محفوظ رہتا ہے اور بلا تغیر چلا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن کا صرف ۸۰ فی صدی اس لئے بھاپ اور کلورین میں تبدیل ہوتا ہے کہ بھاپ اور کلورین تعامل کر کے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن پیدا کرتی رہتی ہیں۔ اگر ان میں سے کسی ایک چیز یعنی بھاپ یا کلورین کو دوسری چیز کے پاس سے ہٹا دینا ممکن ہو تو ظاہر ہے کہ جنی تعامل رک بانا چاہیے اور تجربہ کا ماحل مقصود ۱۰۰ فی صدی تک پہنچ جانا چاہیے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ ان دو گیسوں کی جڑنی سی جدائی کے لئے بھی دربیچ انتظام کی ضرورت پڑتی ہے اور ان کی کامل جدائی تو عملاً ناممکن ہے۔ اس لئے ماحل میں کلورین کے ساتھ بھاپ کی آمیزش رہ جاتی ہے۔ علاوہ بریں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ہوا کی نائٹروجن بھی آلہ میں ضرور آنا چاہیے۔ چنانچہ یہ بھی بہ مقدار کثیر کلورین کے ساتھ موجود ہوتی ہے۔ بناو بریں خالص کلورین تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ مناسب نہیں۔ ہاں رنگ کٹ سفوف (دیکھو یہ مرکب) البتہ اس قاعدہ سے بنایا جاسکتا ہے۔

یہ قاعدہ قاحل ڈیکل کے نام سے مشہور ہے:-

اسی اسول پر میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) بھی ہوا کی رو میں گرم کیا جاسکتا ہے۔ اس صورت میں میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) بنتا ہے اور کلورین آزاد ہوتی ہے:-

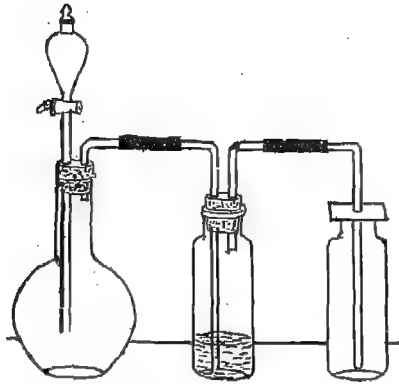


سیکینیئم کا آکسائیڈ (Oxide) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے عمل سے پھر کلورائیڈ (Chloride) میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اور اس کے بعد اس سے پھر دُری کام لیا جاسکتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ عمل گویا مسلسل عمل ہے۔

یہ عمل عام طور پر آکسیدیشن (Oxidation) کا عمل تصور کیا جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ آکسیجن فی الواقع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پر حیثیت مجموعی میں داخل نہیں ہوتی اور اس اعتبار سے اس واقعہ کو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آکسیدیشن (Oxidation) تصور کرنا بظاہر ناجائز معلوم ہوتا ہے۔ لیکن پھر یہ واقعہ بھی نظر انداز نہ ہونا چاہیئے کہ آکسیجن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی کلورین سے ہائیڈروجن کو ہٹا لیتی ہے اور یہ کلورین کے ساتھ ترکیب کھانے کی طرف آکسیجن کا گویا پہلا قدم ہے۔ پھر کیا اصولاً یہ واقعہ آکسیدیشن (Oxidation) ہی مقصور نہ ہونا چاہیئے؟

**ترکیب کھائی ہوئی آکسیجن کا عمل کلورائیڈز پر:-**

دارالتجربہ میں کلورین تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ شکل ملے۔ کی طرح ترتیب دی ہوئی صُراحی میں کچھ ٹھوس پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) رکھا جائے۔ اور پھر ترکنہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی محلول جھا ایک تلت پانی سے ہلکا کر قیفِ فارق کے ذریعہ قطرہ قطرہ کر کے اس پر ٹپکایا جائے۔



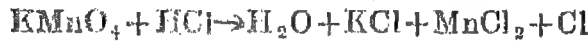
شکل ۶۱۔

تعال بہت سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔  
چنانچہ ٹرسٹ تقریباً گرنے کے ساتھ ہی ختم ہو جاتا ہے۔ اس لئے  
گیس کی رد صرف روکٹاٹ کو بند کر کے روکی جاسکتی ہے۔  
اس تعال سے جو کلورین گیس پیدا ہوتی ہے وہ ایک  
ایسی دھون بوتل میں سے گزار لینی چاہیئے کہ اس میں پانی رکھا ہو  
تاکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے جو شائبے احتیالاً  
کلورین کے ساتھ چلے آتے ہیں وہ پانی میں اٹک کر رہ جائیں اور  
کلورین اس مرکب کی آمیزش سے پاک ہو جائے۔ اگر خشک کرنا  
مقصود ہو تو اس کے بعد گیس دوسری دھون بوتل میں سے گزاری  
جاسکتی ہے۔ اس بوتل میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ ہونا  
چاہیئے۔

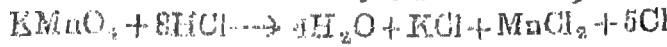
یہ گیس پانی پر نہیں جمع کی جاسکتی۔ کیونکہ پانی میں  
حل پذیر ہے۔ اس لئے اس گیس کو جب استوائیوں میں بھرنا



مقصود ہوتا ہے تو ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے بھری جاتی ہے۔  
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پوٹاشیم  
پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کے تعامل کو تعبیر کرنے کے  
لئے مساوات کا ڈھانچا حسب ذیل ہے:-



یہ  $\text{O}_4$  جو  $\text{KMnO}_4$  کی ترکیب میں ہے سب کا سب  
پانی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پس اس کے لئے  $\text{SH}$  اور بناء بریں  
 $\text{SHCl}$  درکار ہے۔ دونوں دھاتیں یعنی پوٹاشیم (Potassium)  
اور مینگانیز (Manganese) اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) یعنی  $\text{KCl}$   
اور  $\text{MnCl}_2$  پیدا کرتی ہیں۔ پس  $\text{SHCl}$  سے جو  $8\text{Cl}$  حاصل ہو  
سکتا ہے اُس میں سے  $3\text{Cl}$  کی تو ادھر کھپت ہو جاتی ہے اور  
آزاد ہونے کے لئے  $5\text{Cl}$  باقی رہ جاتے ہیں۔ اس بناء پر مکمل  
مساوات حسب ذیل ہوئی پائیے:-



ان واقعات سے ظاہر ہے کہ پوٹاشیم پرمینگانیٹ  
(Potassium permanganate) کی ترکیب کمائی ہوئی آکسیجن نے  
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو اُسی طرح آکسیڈائز  
(Oxidise) کر دیا ہے جس طرح ڈیکلج کے قاعدہ میں آزاد  
آکسیجن نے اس کو آکسیڈائز (Oxidise) کیا تھا۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کو آکسیڈائز کرنے کے دیگر

وسائل:-

آکسیجن کے اور بھی بہت سے دھاتی مرکبات ہیں جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) غرض کے ساتھ تعامل کر کے اس کی کلورین کو آزاد کر دیتے ہیں۔ چنانچہ مندرجہ ذیل مرکبات کا یہی حال ہے۔

لیڈ ڈائی آکسائیڈ  $PbO_2$  (Lead dioxide)

پوٹاشیم کلوریٹ  $KClO_3$  (Potassium chlorate)

پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ  $K_2Cr_2O_7$  (Potassium dichromate)

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ  $MnO_2$  (Manganese dioxide)

ان میں سے مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

چونکہ سستی چیز ہے اس لئے کلورین کی تیاری میں عموماً ہی زیادہ تر استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن مینگانیز ڈائی آکسائیڈ حاصل پذیر ہے اس لئے اس کا تعامل بہت سست ہوتا ہے اور پوٹاشیم پر مینگانیسٹ  $(Potassium permanganate)$  کی حل پذیری تعامل کو بہت تیز کر دیتی ہے۔ اس لئے ایک اعتبار سے مینگانیز ڈائی آکسائیڈ قابل ترجیح ہے اور دوسرے اعتبار سے پوٹاشیم پر مینگانیسٹ  $(Potassium permanganate)$ ۔

یہ امر ہر حال میں قابل لحاظ ہے کہ کلورین کی تیز و مائل کرنے کے لئے اشیائے متعلقہ بہ مقدار کثیر ہونی چاہئیں اور حرارت کی مدد بھی درکار ہے۔

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ

اور

ہائیڈروجن کلورائیڈ

منگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا تعامل معنی خیز ہے۔ یہ ایک اصول عام ہے جس کے اطلاقات سے کیمیا میں بہ کثرت سابقہ پڑتا رہتا ہے کہ جب کوئی ترشہ کسی دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نتیجہ میں دو شقیں ایسی ہیں کہ ہمیشہ غیر تبدیلانہ سرزد ہوتی ہیں۔ یعنی :-

- ۱۔ آکسائیڈ (Oxide) کی آکسیجن ترشہ کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔
- ۲۔ آکسائیڈ (Oxide) کی دھات اپنی حسب گرفت ترشہ کے ترشی اصلہ کے ساتھ اس کے حسب گرفت ترکیب کھا جاتی ہے۔

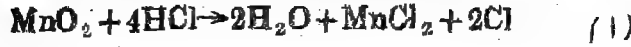
چنانچہ اس عنوان کے ضمن میں کیمیائی تعامل کی مساوات کا ڈھانچا حسب ذیل ہونا چاہئے :-



لیکن  $\text{O}_2$  کو پانی میں تبدیل کرنے کے لئے  $4\text{H}$  اور اس لئے  $4\text{HCl}$  درکار ہے۔ اور پھر حاصل  $2\text{H}_2\text{O}$  ہونا چاہئے۔ اس لئے مکمل مساوات حسب ذیل ہوگی :-



یہ وہ واقعات ہیں جو ابتداءً حادث ہوتے ہیں۔ لیکن فی الواقع جو چیزیں اس تعامل سے حاصل ہوتی ہیں وہ پانی، منگینس کلورائیڈ (Manganous chloride)  $\text{MnCl}_2$  اور کلورین ہیں۔ یعنی حرارت کے اثر سے منگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس سے کلورین آزاد ہو کر نکل جاتی ہے۔ اور باقی دو حاصل برتن میں رہ جاتے ہیں۔ اس بناء پر تعامل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہے :-



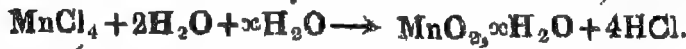
پس کلورین کا حصول محض اس امر کا نتیجہ ہے کہ مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) ناقیام پذیر ہے۔ آمیزہ کو بج میں رکھ کر اور کلورین سے سیر کر کے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ آمیزہ میں مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) موجود ہے۔ یہ آمیزہ اگر جلدی سے پانی میں اُتیل دیا جائے تو آئیدہ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پیدا ہو کر رسوب بن جاتا ہے۔

(Manganese tetrachloride) مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ کی تحلیل متعکس ہے :-

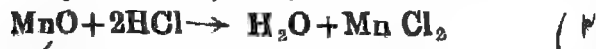


چنانچہ کلورین (Chlorine) کی افراط سے اس کی سمت میں رجعت پیدا ہو جاتی ہے۔

پانی مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) کو ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کر دیتا ہے :-



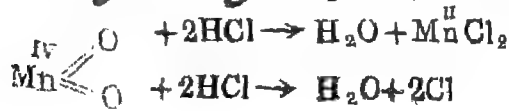
تعال (۱) ایک ایسی نوعیت کا تعال ہے جو کیمیا میں بہت عام ہے۔ یہ تعال دو ٹیلی تحلیل سے بھی زیادہ پیچیدہ ہے۔ اور دو ٹیلی تحلیل کے برعکس اس نوعیت کے تعالوں کا خیر حال ہے کہ ان کے بارے میں قیاس محض سے پیش فہمی نہیں ہو سکتی۔ ہاں اگر مینگینس آکسائیڈ (Manganous oxide)  $\text{MnO}$  سے کام لیا جاتا تو اس صورت میں البتہ دو ٹیلی تحلیل سرزد ہوتی :-



لیکن پھر اس صورت میں کلورین کا حصول ممکن نہیں۔ ان دو تعالوں میں جو فرق ہے اس کے بیان کرنے کے لئے

جو سادہ سے سادہ اسلوب اختیار کیا جا سکتا ہے وہ شاید یہ ہے کہ مینگانیز (Manganese) کی گرفت سے کام لیا جائے۔  $Mn^{IV} O_2$  میں یہ عنصر جو گرفت ہے۔ اور اس سے مراد یہ ہونا چاہئے کہ اس حیثیت سے اس عنصر کا ایک وزن جو ہر کسی ایک گرفتہ عنصر کے چار اوزان جو ہر سنبھال لینے کی استعداد رکھتا ہے۔ اور یہی پچھہ آکسیجن ( $2O^{II}$ ) کی چار گرفتیں بھی کر سکتی ہیں۔ مساوات (۱) میں آکسیجن تو  $4H^+$  سے کر یہ توقع پوری کر دیتی ہے۔ لیکن  $Mn^{IV}$  صرف  $2Cl^-$  کو مستقل طور پر سنبھال سکتا ہے اور باقی  $2Cl^-$  کو آزاد چھوڑ دیتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ اس تعامل کے دوران میں مینگانیز (Manganese) کے وزن جو ہر کی گرفت متغیر ہو جاتی ہے۔ مساوات (۲) میں مینگانیز (Manganese) ابتداء ہی سے دو گرفتہ ( $Mn^{II} O^{II}$ ) ہے۔ اس لئے ابتداء ہی سے  $O^{II}$  کی معادل مقدار کلورین یعنی صرف  $2Cl^-$  کو سنبھالنے کی قدرت رکھتا ہے۔

اس قسم کے تعامل جیسا کہ (۱) میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) سے سرزد ہوتا ہے آکسائیڈیشن (Oxidations) کے اعداد میں داخل ہیں۔ چنانچہ اس تعامل میں آکسائیڈ روجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) یا بحکم ترجیح یوں کہو کہ ترکیباً اس کا نصف آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ مساوات کو ترکیبی شکل میں ترتیب دینے سے یہ کیفیت زیادہ واضح ہو جائیگی :-



اس میں مساوات کا بالائی نصف دو ایسی تحلیل پر محمول ہو سکتا ہے اور نصف زیرین آکسائیڈیشن (Oxidation) ہے جو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ

( Manganese dioxide ) کی مجموعی آکسیجن کے نصف حصہ سے سرزد ہوتا ہے ۔

علاؤ آبی ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) ترشہ استعمال کرنے کی بجائے اُن اشیاء سے کام لیا جاتا ہے جو خود اس ترشہ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں ۔ یعنی معمولی نمک ( سوڈیم کلورائیڈ Sodium chloride ) اور سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ کا آمیزہ ( دیکھو ہائیڈروکلورک ترشہ کی تیاری ) مینگنائزڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) بلا کر گرم کیا جاتا ہے ۔ اس صورت میں تعامل بننا سر زیادہ پیچیدہ معلوم ہوتا ہے ۔ لیکن حقیقت میں اُن ہی دو جداگانہ تعاملوں کا مجموعہ ہے ۔ اور بالکل مساوات ذیل سے تعبیر کیا جاتا ہے :-

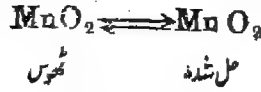


## سالمی تحریک کے رُوسے ان تعاملوں پر نظر

مینگنائزڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) کے تعامل

سے کلورین تیار کی جاتی ہے تو وہ قدرے آہستہ آہستہ پیدا ہوتی ہے ۔ اس تعامل میں اشیائے متعاملہ کا حال یہ ہے کہ ایک مینگنائزڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) ہے جو دانہ دار ٹھوس مادہ ہے اور دوسرا پانی ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) گھلا ہوا ہے ۔ ترشہ کے ساتھ دست و گریبان ہونے کے لئے ضروری ہے کہ مینگنائزڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) کے سالمات حل شدہ ہوں اور مینگنائزڈائی آکسائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ پانی میں بہت مائل پذیر ہے ۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ترشہ کو مینگنائزڈائی آکسائیڈ

( Manganese dioxide ) کے سالمات تعامل کے لئے بہت کم  
تعداد میں میسر آتے ہیں :-



اس سے ظاہر ہے کہ مینگنائیزوآکسائیڈ ( Manganese dioxide ) کا جتنا زیادہ باریک سفوف تیار کر لیا جائے اور یہ سفوف جس قدر زیادہ مقدار میں ہو اُسی نسبت سے تعامل کی مستی گھٹ جانا چاہئے۔ لیکن دوسری طرف ترشہ کا یہ حال ہے کہ اُس کے اندر پانی کے ہر پانچ سالمات کے جواب میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا صرف ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اور پھر جوں جوں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) صرف ہوتا جاتا ہے پانی میں اس شے عامل کا ارتکاز اور گھٹتا چلا جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ پیش کی ترقی تعامل میں عموماً اسراع کی موجب ہوتی ہے۔ چنانچہ آکسیجن کی تیاری میں تمہیں یاد ہوگا کہ ہم نے آمیزہ کو گھلے بنسنی شعلہ سے گرم کر کے پیش کو ۳۰۰° پر پہنچا دیا تھا۔ اور اس سے آکسیجن کی اچھی خاصی تیز رو پیدا ہو گئی تھی۔ اسی طرح جب گندک اور لوہے کا آمیزہ گرم کر کے تقریباً ۳۰۰° حرارت پر پہنچا دیا جاتا ہے تو پھر گندک اور لوہے میں تیز تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن یہاں تو حرارت سے حسب ضرورت استفادہ ممکن ہی نہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا کوئی بھی حل ایسا نہیں کہ اس مطلب کے لئے اُس کی پیش ۱۱۰° سے اوپر بڑھائی جاسکتی ہو۔ کیونکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ہر اہل حل کے لئے ۱۱۰° پیش جوش کی پیش اعظم ہے۔ اور اسے تو ہم ۱۱۰° تک بھی گرم نہیں کر سکتے۔ مگر ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ سے تو اس نقطہ پر پہنچنے سے

پہلے ہی گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) خارج ہونے لگتا ہے۔ چنانچہ اگر آمیزہ کو اس حد تک گرم کرنے کی کوشش کی جائے تو ایک ترکیبی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی آمیزش سے کلورین غیر خالص ہونا شروع ہو جاتی ہے اور دوسرا نقصان یہ ہوتا ہے کہ آمیزہ کے جن اجزاء پر تعامل کا دارو مدار ہے ان میں سے ایک جز یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بوجہ تغیر کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر ضروری ہے کہ تپش اس حد کے قریب نہ پہنچنے پائے۔ چنانچہ اسی احتیاط کے خیال سے آمیزہ پن جنٹر پر گرم کیا جاتا ہے اور تپش ۹۰ کے قریب قریب رکھی جاتی ہے۔ اس تقویر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کیمیائی عملوں کے افہام و تفہیم کے لئے کس احتیاط کے ساتھ اس طرح کے خالص طبیعی واقعات کو ملحوظ رکھنا پڑتا ہے۔

دوسری طرف، پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium

permanganate) کے تعامل کا یہ حال ہے کہ جب یہ مرکب

استعمال کیا جاتا ہے تو کلورین بہت جلد جلد پیدا ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ مرکب سرد پانی میں اچھا خاصا (۱۵۰ پر ۱۰۰ حصہ پانی میں ۶۵ حصہ) حل پذیر ہے۔ اور پھر جب تعامل کی حرارت بائج کی تپش کو بڑھاتی ہے تو اور زیادہ حل پذیر ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ بھی امر واقعہ ہے کہ اگر پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium

Potassium) محلول اور مینگانیٹ ڈائی آکسائیڈ (Manganese

dioxide) محلول کے مساوی ارتکازوں کا مقابلہ کر کے دیکھا جائے

تو پرمینگانیٹ (Permanganate) مقابلہ بہت زیادہ طاقتور

آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس لئے وہ زیادہ سرعت

کے ساتھ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پر حملہ



کرتا ہے۔

## طبیعی خواص

یہاں تک جن گیسوں سے بحث کی گئی ہے وہ سب بے رنگ گیسیں ہیں اور کلورین اُن سب سے بائیں اعتبار مختلف ہے کہ یہ اچھے خاصے شوخ، سبزی مائل زرد، رنگ کی مالک ہے۔ چنانچہ یہی اس کی وجہ تسمیہ بھی ہے۔ ناک اور حلق کے مخاطی غشاؤں پر یہ گیس بہت تیز اور خراش آور اثر کرتی ہے۔ اس گیس کے طبیعی کوائف حسب ذیل ہیں :-

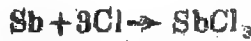
کثافت	( I=H )	۲۵۶.۴۹
وزن ۲۲.۴ لیٹر کا	۴۲.۱۳ گرام	
۴۰ پیر پانی میں حل پذیری فی ۱۰۰ حجم پانی	۲۱۵ حجم	
تپش فاصل	۱۴۶+	
نقطہ جوش (مائع)	۳۳۶-۲	
نقطہ انجماد (مخسوس)	۱۰۲-	
بخاری تناؤ (مائع) ۰ پیر	۳۶۶۶ گزات ہوائیہ	
بخاری تناؤ (مائع) ۲۰ پیر	۶۶۶۶ گزات ہوائیہ	

ہوا کا وزن فی لیٹر چونکہ ۱.۲۹۳ گرام ہے اور کلورین کا وزن فی لیٹر ۳.۴۷۲ گرام اس بناء پر کلورین ہوا سے اڑھائی گنا بھاری ہے۔ حل پذیری کے اعتبار سے یہ گیس، خفیف حل پذیر گیسوں مثلاً آکسیجن اور ہائیڈروجن اور نہایت حل پذیر گیسوں، گیس بین بین ہے۔ ٹھنڈے پانی پر جمع نہیں کی جاسکتی۔ ہاں گرم پانی پر یا معمولی نمک کے طاق طور محلول پر البتہ بخوبی جمع ہو سکتی ہے۔

اس گیس کو پہلے پہل نار تھمور نے (۱۸۰۶ء) مانع بنایا تھا۔ اس کی پیش فاصل مستثنیٰ طور پر بہت بلند (یعنی ۱۴۶) ہے۔ اس لئے تمام معمولی تپشوں پر یہ گیس محض دباؤ ہی کے اثر سے مانع کی حالت میں آ جاتی ہے۔ مانع کی حالت میں اس عنصر کا رنگ زرد ہوتا ہے۔ یہ مانع فولادی اُستوانوں میں رکھا جاتا ہے اور اس شکل میں وہ آج کل ایک تجارتی چیز ہے۔ مانع کلورین جب ٹھنڈی ہو کر ۱۰۲ سے نیچے پہنچ جاتی ہے تو اس سے ہلکے زرد رنگ کا ٹھوس حاصل ہوتا ہے۔

## کیمیائی خواص

کلورین کم از کم اتنی عامل تو ضرور ہے جتنی کہ آکسیجن ہے۔ لیکن جیسا کہ ذرا آگے چل کر معلوم ہوگا اس کے کیمیائی خواص کی گونا گونی آکسیجن کے مقابلہ میں بہت بڑھی ہوئی ہے۔ اس کے ثنائی مرکبات کو کلورائیڈز (Chlorides) کہتے ہیں۔  
وصاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے :-  
اینٹیمونی (Antimony) کا سفوف (سرد) جب کلورین میں ڈالا جاتا ہے تو کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر کلورائیڈ (Chloride)  $SbCl_3$  بنا دیتا ہے جو جزو بخار کی شکل میں اور جزو دہکتے ہوئے ذرات کی شکل میں نمودار ہوتا ہے :-



مانبا اگر باریک ورق کی شکل میں لے کر کلورین گیس میں داخل کیا جائے تو اس گیس میں جل اٹھتا ہے اور ٹھوس کیو پرک کلورائیڈ (Cupric chloride)  $CuCl_2$  کا کھربنا دیتا ہے۔

سوڈیم (Sodium) اس گیس میں اشتراق پذیر ہے اور شعلہ شعلہ پیدا کرتا ہے۔ تعامل کا نتیجہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی پیدائش ہے جو ابر ہنا دُخان کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ سوڈیم کی سی دھات کا کلورین کی سی رنگین خراش اور گیس کے ساتھ ترکیب کھا کر معمولی نمک کی سی سلیم الطبع اور روزمرہ خانگی استعمال میں آنے والی چیز پیدا کر دینا ایک ایسا واقعہ ہے جس سے کیمیائی تغیر کی ماہیت کا انوکھا ہونا بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔

سونے اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا تمام معروف دھاتیں باسانی کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔

جب دھاتیں (تانبے اور لوہے کی سی) رطوبت سے قطعاً پاک کر لی جاتی ہیں اور کلورین بھی رطوبت کی آمیزش سے قطعاً پاک ہوتی ہے تو اس صورت میں کیمیائی امتزاج حادث نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ بہت سے دیگر کیمیائی تعاملات کی طرح یہاں بھی کیمیائی تعامل کے حادث ہونے کے لئے ضروری ہے کہ تماسی عامل کے طور پر عمل کرنے کے لئے آبی بخار کا کچھ نہ کچھ شائبہ موجود ہو۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ کلورین کو بھیج کر فولادی اُستوانوں میں بھرنے سے پہلے آبی بخار کی آمیزش سے پاک کر لینا کس قدر ضروری ہے (دیکھو قلعی کے بیان میں قلعی کا دفعیہ)۔

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے :-

نوکدار نلی سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن گیس کا شعلہ کلورین میں داخل کیا جائے تو کلورین میں ہائیڈروجن تندی کے ساتھ جلتی رہتی ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا کرتی ہے۔ اس حاصل کی موجودگی بہت آسانی سے مشخص ہو سکتی ہے۔ چنانچہ کلورین میں مٹ سے مرطوب ہوا چھونکی جائے تو دُخان پیدا نہیں ہوتا اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) مرطوب ہوا کو چھو کر کثیف کمر (دیکھو HCl) پیدا کر دیتا ہے۔

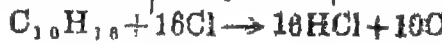
ان دو گیسوں کا آمیزہ ٹھنڈا ہو اور تاریکی میں رکھا ہو تو ان گیسوں میں اتنا سُست کیمیائی امتزاج ہوتا ہے کہ محسوس بھی نہیں ہو سکتا۔ لیکن جب وہی ٹھنڈا آمیزہ پھمکی سی روشنی میں رکھ دیا جاتا ہے تو امتزاج مقابلہ تیز تر ہو جاتا ہے۔ اور ضیاء آفتاب کی یا میگنیشیم (Magnesium) کے جلنے ہوئے فیتہ کے شعلہ کی اچانک سی چمک سے تو اس آمیزہ میں فوراً دھماکا ہو جاتا ہے۔

اس مقام پر روشنی کے اس اثر کا، اس اثر سے مقابلہ جس سے سِلور کلورائیڈ (Silver chloride) تحلیل ہو جاتا ہے، دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ سِلور کلورائیڈ (Silver chloride) کی تحلیل میں ضیاء تغیر کے تسلسل کے لئے ضروری ہے۔ چنانچہ جب ضیاء ہٹائی جاتی ہے تو تغیر اُسی مقام پر قہم جاتا ہے جہاں کہ وہ پہنچ چکا ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ وہ تغیر جو سِلور کلورائیڈ کی تحلیل میں سرزد ہوتا ہے وہ حرارت خواص ہے اور اس لئے اس میں توانائی جذب ہوتی ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا، تعامل صرف اُسی وقت تک جاری رہ سکتا ہے جب تک کہ ضروری توانائی مہم پہنچتی رہے۔ ہائیڈروجن اور کلورین کے تعامل کا حال اس کے برعکس ہے۔ چنانچہ ان کا کیمیائی امتزاج نہایت درجہ حرارت زائے ہے۔ پس اس کے لئے صرف ابتدا کی ضرورت ہے۔ جب ایک مرتبہ اس کی ابتداء ہو جاتی ہے تو پھر یہ تعامل خود بخود جاری رہتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس کی ابتداء کے لئے بھی ضیاء کی خفیف سی مقدار کافی ہونا چاہئے۔ یہاں ضیاء کا عمل محض حاملہ عمل ہے۔

ہائیڈروجن دار مرکبات کے ساتھ تعامل کرتی ہے:-  
جب جلتی ہوئی موم بنی، کلورین میں داخل کی جاتی ہے تو

موم بتی جلتی رہتی ہے۔ لیکن کلورین میں جا کر اُس سے سیاہ دھوئیں (آزاد کاربن) کے کثیف بادل سے اُٹھنے لگتے ہیں۔ اس کے بعد اگر اُستوانی میں سانس کی ہوا پھونکی جائے تو اس میں سفید دُخان بن جاتا ہے جو اس بات کا پتا دیتا ہے کہ بتی کے جلنے سے اُستوانی میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن گیا ہے۔ یہ دونوں باتیں اس امر کا ثبوت ہیں کہ بتی میں کاربن اور ہائیڈروجن موجود ہیں۔ علاوہ بریں اس تجربہ سے یہ بھی معلوم ہو گیا کہ کلورین کو کاربن سے بہت ہی کم رغبت ہے ورنہ یہ ممکن نہ تھا کہ کاربن اس طرح آزاد چلا جاتا۔

گرم گرم تارپین (ٹرینٹائین Turpentine) کے چند قطرے کاغذ کے پُزہ پر ڈالے جائیں اور پھر پُزہ کلورین میں داخل کیا جائے تو شدتِ تعامل حادث ہوتا ہے اور باریک منقسم کاربن کا بادل اُٹھنا شروع ہو جاتا ہے۔



عناصر جن میں کلورین ہٹا دیتی ہے :-  
تارپین (ٹرینٹائین Turpentine) کے ساتھ کلورین کا تعامل اس قسم کا تعامل ہے کہ اس میں کلورین کاربن کو اس مرکب کی ترکیب سے ہٹا دیتی ہے۔ اسی نوعیت کا تعامل کلورین پوٹاشیم آئیوڈائیڈ KI (Potassium Iodide) کے ساتھ کرتی ہے۔ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ خشک ہو یا حل میں اس کی کوئی تمیز نہیں :-



یہ آئیوڈین (Iodine) جب مرطوب ہوتی ہے تو گہرے بھورے رنگ کی چیز ہے۔ کلورین کے محض شاٹوں کے عمل سے آئیوڈین کے محض شاٹ ہی آزاد ہو سکتے ہیں اور ایسی صورتوں میں کوئی قابلِ احساس اثر نظر نہیں آتا۔ لیکن اگر کچھ نشاستہ بھی موجود

ہو تو آئیوڈین کا معمولی سا شائبہ بھی گہرا نیلا رنگ پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس تعامل سے کلورین کی آزاد آئیوڈین کی اور خود نشاستہ کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔

کلورین کی تشخیص کے لئے، نشاستہ کو پانی میں جوش دے کر اس پانی سے کاغذ کی چھوٹی چھوٹی پتیاں تر کر لی جاتی ہیں۔ اس پانی میں کچھ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) بھی ملا دیا ہوتا ہے۔

چنانچہ اس کی بھی تھوڑی سی مقدار ان کاغذی پتیوں پر آجاتی ہے۔ ترکیب کھائی ہوئی آئیوڈین جیسی کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کی ترکیب میں ہے، نشاستہ پر کوئی اثر

نہیں کرتی۔ اور ترکیب کھائی ہوئی کلورین بھی جیسی کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) میں موجود ہوتی ہے، ان کاغذوں کے لئے

محض بے اثر ہے۔ ان کاغذوں پر اثر کرنے کے لئے آزاد کلورین ہونی چاہئے۔ چنانچہ آزاد کلورین ان کاغذوں پر کے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ

(Potassium Iodide) کے ساتھ تعامل کر کے اس کی آئیوڈین کو آزاد کرتی ہے۔ پھر یہ آزاد آئیوڈین ان کاغذوں پر کے نشاستہ کے

ساتھ تعامل کرتی ہے اور مخصوص گہرے نیلے رنگ کا مرکب بنا دیتی ہے۔

### پانی کے ساتھ تعامل :-

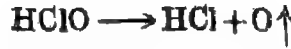
تم نے دیکھ لیا ہے کہ کلورین تارپین (Turpentine) میں سے ہائیڈروجن کو گرفتار کر لیتی ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ کلورین بھاپ کی ہائیڈروجن سے بھی ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ ڈیکل کا قاعدہ اسی وجہ سے ۲۰ فی صدی تک متعکس ہو جاتا ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہئے کہ کلورین ٹھنڈے پانی پر کچھ اثر کر لی ہے یا

نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین ٹھنڈے پانی کو بھی تحلیل کر دیتی ہے۔ اور یہاں بھی تعامل اُسی طرح نامکمل رہتا ہے۔ چنانچہ کلورین کے ٹھنڈے آبی محلول میں اس تعامل کے نتائج بخوبی محسوس ہو سکتے ہیں۔ تعامل کے حاصل یہاں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ اور ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ  $\text{HClO}$  ہیں:-



کلورینی پانی اگر ۱۰ پر نصف سیری تک پہنچا ہوا ہو یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ اس پانی میں اس کی مساوی الحجم کلورین گیس موجود ہو تو اس پانی کی کلورین ۳۳ فی صدی ان ٹریشوں میں تبدیل ہوتی ہے۔ اگر کلورینی پانی ۱۰ پر سیری کے پانچویں حصہ پر ہو تو اس صورت میں کلورین ۲۲ فی صدی اور اگر سیری کے دسویں حصہ پر ہو تو اس صورت میں کلورین ۳۳ فی صدی ان ٹریشوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر کہ کلورینی پانی (یعنی کلورین کا آبی حل) کلورین کا اور ان ٹریشوں کا آمیزہ ہے۔ ان دو ٹریشوں میں سے ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ (دیکھو اس کا بیان) بالخصوص دل چسپ ہے۔ کیونکہ یہ بہت عامل چیز ہے۔ چنانچہ اس میں طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) خواص پائے جاتے ہیں اور اس بناء پر وہ نباتی رنگوں کو تحلیل کر کے بے رنگ مادوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ تعامل تکمیل کی ایک تہائی پر پہنچ کر ساکن ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس سے جو دو ٹریشے بنتے ہیں وہ باہم تعامل کر کے کلورین اور پانی پیدا کر دیتے ہیں (مساوات کو پیچھے کے مخرج پڑھو)۔ یعنی تعامل تناکس پذیر ہے۔

کلورینی پانی اگر ضیائے آفتاب میں کھول کر رکھ دیا جائے تو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ تحلیل ہو جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



یہی ترشہ ہائڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ساتھ تعامل کر کے تھاکس پیدا کرتا ہے اور جب یہ اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے تو پھر ظاہر ہے کہ ضیاء کے مسلسل اثر کے ماتحت تعامل کو اقداماً جاری رہنا چاہیے اور اس طرح بتدریج پایہ تکمیل کو پہنچ جانا چاہیے۔ اس بناء پر ضروری ہے کہ کلورین کا آبی حل محفوظ رکھنے کے لئے تاریکی میں رکھا جائے ورنہ کچھ دیر کے بعد صرف ہائڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کا ہلکا سا حل باقی رہ جاتا ہے۔

قاری کو اس مقام پر یہ نکتہ نگاہ میں رکھ لینا چاہئے کہ جب تھاکس انگیز رجحانات میں سے کوئی ایک رجحان زائل ہو جاتا ہے تو تعادل میں کس طرح ہٹاؤ کا رجحان بروئے کار آتا ہے۔ اس وقت ہم جس تعادل سے بحث کر رہے ہیں یہ کیمیائی تعادل ہے۔ اس میں جب ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ باقی نہیں رہتا تو رجحانی تعامل میں جو رجحانات تعبیر کئے گئے ہیں ان میں سے ایک کا اثر اٹھ جاتا ہے۔ اور اقدامی تعامل کو بلا تکلف بروئے کار آنے کا موقع مل جاتا ہے۔ اس بحث میں یہ نکتہ نظر انداز نہ ہوتا چاہئے کہ اس واقعہ سے اقدامی تعامل کو کوئی مزید مدد ہم نہیں پہنچتی۔ جو کچھ ہوتا ہے وہ صرف یہ ہے کہ اس کے رستے میں رکاوٹ باقی نہیں رہتی اور اس لئے وہ پایہ تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔

”کلورین“ کا رنگ کٹ عمل جو خود کلورین کی ذات سے



منسوب کیا جاتا ہے، حقیقت میں تقریباً ہمیشہ اسی بات کا نتیجہ ہوتا ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ رنگین مادہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ چنانچہ رنگین کپڑا اگر معمولی سا خشک کر دیا گیا ہو تو اس صورت میں بھی کپڑے کے رنگین مادہ میں اور کلورین میں تعامل کا کوئی رُجحان محسوس نہیں ہوتا۔ مثلاً یہ واقعہ تجربہ ذیل سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے :-

کسی ڈاندار بوتل میں کلورین جمع کرو۔ اور بوتل کے اندر بینڈے پر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ رکھ دو۔ پھر ڈاٹ کے نیچے والے سرے پر کاگ چڑھا کر اس کاگ کے ساتھ ایک سوئی کے ذریعہ رنگین پیمنٹ دار کپڑے کا ٹکڑا لٹکاؤ۔ اور یہ کپڑا بوتل کے اندر کلورین گیس میں رکھو۔ چوبیس گھنٹوں کے بعد بھی کلورین کے تعامل کا کوئی اثر محسوس نہ ہوگا۔ اور اگر پچھینٹ دار کپڑا پانی سے بھگو کر رکھا جائے تو تعامل فوراً حادث ہوتا ہے اور ذرا سی دیر میں کپڑے کا رنگ اڑ جاتا ہے۔ اس بناء پر کلورین کے رنگ کٹ عمل کا سراغ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کے وجود میں تلاش کرنا چاہئے۔

## نام نہاد حالت زائیدگی کی کیسجین

کلورینی پانی کا آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عمل عموماً اس واقعہ پر محمول کیا جاتا ہے کہ کلورین اور پانی کے تعامل سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور اس آکسیجن سے اس کی ”زائیدگی کی حالت“ میں یہ فعل سرزد ہوتا ہے۔ چنانچہ اب سے پہلے فرض کر لیا گیا تھا کہ کلورینی پانی کی کلورین اس پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے سے پہلے کچھ دیر تک ہائیڈروجن بروں ہی قبضہ کئے رہتی ہے اور پانی کی

آکسیجن کو اس اثناء میں محض مذہذب چھوڑ دیتی ہے۔ یہ محوڑا سا وقت جو آکسیجن کو اس حالت میں میسر آ جاتا ہے اس میں وہ آزاد آکسیجن کی بہ نسبت زیادہ عامل ہوتی ہے، لیکن ظاہر ہے کہ یہ خیال صرف اسی وقت تک قائم رہ سکتا تھا جب تک کلورینی پانی میں ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کا وجود معلوم نہ تھا۔ واقعہ یہ ہے کہ خالص ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کا حل جس میں آزاد کلورین کا شائبہ تک بھی موجود نہ ہو ان تمام آکسائیڈائزنگ (Oxidising) افعال پر قادر ہے جو کلورینی پانی سے سرزد ہو سکتے ہیں۔ پھر جب یہ امر واقعہ ہے تو ظاہر ہے کہ ہمارے پاس ایک طرف تو وہ چیز ہے جسے ہم جانتے ہیں کہ کلورینی پانی میں موجود ہے اور اُس سے بجائے خود بھی وہ تمام افعال سرزد ہوتے ہیں جو کلورینی پانی سے سرزد ہو سکتے ہیں۔ دوسری طرف ایک محض خیالی چیز ہے جس کے وجود کا کوئی تعین نہیں۔ اور ہمیں یہ فیصلہ کرنا ہے کہ اثرات محسوسہ کو ان میں سے کس کی طرف منسوب کرنا چاہئے۔ استدلال کے علمی قاعدہ کا تقاضا بلاشبہ یہی ہونا چاہئے کہ شے معلوم ہی ترجیح کی نگاہ سے دیکھی جائے۔ اس بناء پر کلورینی پانی کی کارگزاری کے سلسلہ میں اب یوں سمجھنا چاہئے کہ جو چیز خیال محض کے سہارے سے "حالت زائیدگی کی آکسیجن" سمجھی جاتی تھی فی الحقیقت اُس کا نام ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ ہے۔

بہر حال اب وہ زمانہ آگیا ہے کہ "حالت زائیدگی کی آکسیجن" کا خیال اور یہ اصطلاح سائنس میں باقی نہ رہے۔ یہ "مادہ" محض موهوم ہے اور اس کے متعلق کبھی یہ موقع پیدا نہیں ہوا کہ اسے شخص منفرد کی حیثیت سے علمیہ کر لینا ممکن ہو یا اس کا کبھی مطالعہ میسر آ جائے۔ پھر جس چیز کے متعلق کوئی علم حاصل نہیں اُس کو علمی بحثوں کا مدار علیہ قرار دے لینا کیونکہ جائز ہو سکتا ہے کہ اور وہ بھی اس حالت میں کہ اُس کے بغیر کوئی کام نہ کر سکتا ہو۔

اگر حالت زائیدگی کی آکسیجن کا کچھ وجود ہے تو اُسے آکسیجن کا بہرہ تصور ہونا چاہئے۔ پھر ضروری ہے کہ اُس کے کچھ خواص بھی ہوں اور اس کی عاملیت کے کم و کیف کے مراتب کی تعیین و تعریف بھی ممکن ہو۔ لیکن یہ تو ممکن ہی نہیں۔ چنانچہ اس کی عاملیت ہر حال میں یکساں نہیں رہتی۔ مثلاً اگر تمام آکسیڈائزنگ (Oxidising) عوامل حالت زائیدگی کی آکسیجن ہی کے ذریعہ اپنے اس عمل کو بروئے کار لاتے ہیں تو یہ کتنی عجیب بات ہے کہ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ تو فوراً اور باسانی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کو آکسیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اس امر پر قادر نہیں! اسی طرح کلورک (Chloric) ٹرٹھ  $HClO_3$  ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کو بہ سرعت آکسیڈائز (Oxidise) کرتا ہے اور پراکلورک (Perchloric) ٹرٹھ اس مطلب کے لئے بے کار ہے! آکسیڈائزنگ Oxidising عوامل کے عمل کی توضیح کے لئے دیکھو ہائیڈروجن پراکسائیڈ Hydrogen peroxide اور اوزون Ozone۔

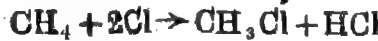
اگر حالت زائیدگی کا مفہوم یہ ہے کہ ہم عناصر کو "زائیدگی کی حالت" میں اُس وقت تصور کرتے ہیں جب آزاد عناصر موجود نہیں ہوتے اور اس پر بھی وہ مرکبات جو ان عناصر پر مشتمل ہیں باہم تعامل کرتے ہیں تو اس صورت میں ہمیں ہر حال میں یک زبان رہنا چاہئے اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل کو بھی اسی تصور پر محمول کرنا چاہئے۔ یعنی پھر اس تعامل کی بھی یہ توضیح ہونا چاہئے کہ یہ "حالت زائیدگی کی کلورین" اور "حالت زائیدگی کی ہائیڈروجن" کا نتیجہ ہے! اور جب اس تعامل کی یہ توضیح ہو گئی تو پھر تو تمام درذیلی تحلیلوں پر بھی دروازہ کھل جانا چاہئے!!

پھر یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ چونکہ ہر اُس فعل کے ساتھ ساتھ

جسے ہم آکسیدیشن (Oxidation) کہتے ہیں، تحول کا فعل بھی سرزد ہوتا ہے اس لئے جب ہم حالات زائیدگی کی کہتے ہیں، کا وجود تسلیم کر لیتے ہیں تو حالات زائیدگی کی ہائیڈروجن کا وجود بھی تسلیم کرنا چاہئے۔ یعنی اس قسم کے ہر واقعہ کے لئے ضروری ہے کہ وہ دو تمام چیزوں کی زائیدگی کی حالت پر مشتمل ہو۔ غرض یہ تصور ایک ایسا تصور ہے کہ دقیق جرح و قدح کے سامنے اس کا تمام طلسم پاش پاش ہو جاتا ہے۔

### تعالیٰ میں حیث البدل

جب کلورین اس قسم کے مرکبات کے ساتھ تعالیٰ کرتی ہے جو کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہیں اور حالت کو بدل کر تعالیٰ دھماکا کر دیا جاتا ہے تو تعالیٰ اس پائے تکمیل کو نہیں پہنچتا جو تارپین (Turpentine) کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔ چنانچہ پیش کا منزل اس اعتبار سے بہت کچھ اثر کرتا ہے۔ مثلاً جب میتھین  $CH_4$  (Methane) اور کلورین کا آمیزہ ضیائے آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو تعالیٰ ست تر اور ہر مراتب حادث ہوتا ہے۔ چنانچہ مرتبہ اولیٰ میں کلورین مرکب مذکور کی ترکیب میں سے ہائیڈروجن کے ایک اِکائی وزن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود داخل ہو جاتی ہے اور مساوات ذیل کے بموجب بدلی مرکب بن جاتا ہے :-



اسی طرح یہ عمل آگے بھی بڑھ سکتا ہے۔ اور اسی طرح کلورین ہائیڈروجن کی باقی اِکائیوں کا بدل ہوتی جاسکتی ہے یہاں تک کہ آئسربکار کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) بن جاتا ہے۔ چنانچہ :-



گزشتہ تقریر میں کلورین اور پانی کا جو تعامل بیان کیا گیا ہے وہ بھی بدلی تعامل ہے۔ چنانچہ مندرجہ بالا مساواتوں سے مساواتِ ذیل کا مقابلہ کر کے دیکھو:—



اس مقام پر بدل کی ماہیت کے بارے میں چند ایک باتوں کا بیان کر دینا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ بدل بایں اعتبار اس واقعہ کا مشابہ ہے جسے ہم ہٹاؤ سے تعبیر کرتے ہیں کہ اس میں بھی ایک عنصر اور ایک مرکب کے تعامل سے سابقہ ہے اور یہ عنصر، مرکب مذکور کی ترکیب میں ایک اکائی کی جگہ لے لیتا ہے۔ چنانچہ تعامل بالا میں کلورین کی ایک اکائی، ہائیڈروجن کی ایک اکائی کی جگہ لیتی ہے۔ لیکن ہائیڈروجن کی وہ اکائی آزاد نہیں ہوتی بلکہ کلورین کی ایک اور اکائی سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس اعتبار سے یہ تعامل جو بدل سے تعبیر کیا جاتا ہے دو ٹیلی تحلیل کا مشابہ ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ دو ٹیلی تحلیل میں دو مرکب چیزوں سے سابقہ پڑتا ہے اور یہاں دو میں سے ایک چیز کا یہ حال ہے کہ وہ نہیں ہے بلکہ دو جوہرہ عنصر ہے۔ بدل کی اصطلاح اس غرض سے اختراع کی گئی ہے کہ توجہ مرکب پر مرکوز رہے اور اس امر پر بھی مرکوز رہے کہ مرکب کی ترکیب میں ایک اکائی کا بدل ایک اور اکائی ہو گئی ہے۔ کاربن کے مرکبات کی کیمیا میں یہ تصور بہت پسندیدہ سمجھا جاتا ہے۔

ادھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے —

فاسفورس (Phosphorus) کلورین گیس میں احتراق پذیر ہے۔ لیکن ہوا کی نسبت کلورین میں اس کا احتراق قدرے مدہم رہتا ہے۔ احتراق کا نتیجہ ابتداءً تو فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride)  $\text{PCl}_3$  کی پیدائش ہے جو ایک مایع چیز (نقطہ جوش ۷۴°) ہے۔

لیکن اگر کلورین باخراط موجود ہو تو یہ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) ٹھنڈا ہونے کے بعد مزید کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور ٹھوس فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus pentachloride)  $PCl_5$  بنا دیتا ہے۔

گندک جب گرم کر کے کلورین میں داخل کی جاتی ہے تو وہ بھی کلورین کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ لیکن گندک کا تعامل فاسفورس کے تعامل سے بھی سست تر ہے۔ اس تعامل سے سلفر انو کلورائیڈ (Sulphur monochloride)  $S_2Cl_2$  پیدا ہوتا ہے جو مائع چیز ہے اور بڑے دلیکیٹائز (Valcanise) کرنے میں کام آتا ہے۔

کاربن، نائٹروجن، اور آکسیجن کے ساتھ کلورین ہلا واسطہ ترکیب نہیں کھاتی حالانکہ ان عناصر کے کلورینی مرکبات بالواسطہ بخوبی وجود پذیر ہیں۔

ہیلیم (Helium) کے گروہ کے عناصر (دیکھو یہ عناصر) کے ساتھ کلورین قطعاً ترکیب نہیں کھاتی۔

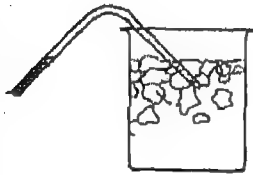
مرکبات کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔

کلورین بہت سے مرکبات کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ کاربن کا وہ گیس آکسائیڈ (Oxide) جسے ہم کاربن مانا کرتے ہیں  $CO$  (Carbon monoxide) کہتے ہیں جب کلورین میں ہلا کر ضیائے آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو ان گیسوں کے امتزاج سے اس مائع کے قطرے بن جاتے ہیں جو فاسجین (Phosgene) کے نام سے مشہور ہے۔ اس مائع کا نقطہ جوش  $8.2^\circ C$  اور اس کا سالمی ضابطہ  $COCl_2$  ہے۔

کلورین کی اامعت

جب کلورینی پانی بچ سے ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو اس سے ایک خاص مرکب یعنی کلورین ہائیڈریٹ ( $Cl_4H_2O$  Chlorine hydrate) کی قلیں بن جاتی ہیں۔ فیروڈے (۱۸۳۳ء) نے یہ مرکب ایک جزم

(۸) نمائی (شکل ۶۲) کی بند ساق میں رکھا پھر کھلی ساق پر



سلیمانی مہر کی اور اس خالی ساق کو پانی اور بچ کے آمیزہ میں رکھ کر

دوسری ساق کو نرم نرم لچ سے گرم کیا۔ اس طرح کلورین

ہائیڈریٹ (Chlorine hydrate)

کے تجلیمیل ہو جانے سے کلورین آزاد

ہوئی اور نمائی کے ٹھنڈے حصہ میں

جا کر اپنے ہی دباؤ سے مایع ہو گئی۔

شکل ۶۲

### کلورین کے کیمیائی تعلقات

کلورائیڈز (Chlorides) میں کلورین کا ایک وزن جوہر ہائیڈروجن یا سوڈیم (Sodium) کے ایک وزن جوہر کا متعادل ہے۔ اس بناء پر یہ عنصر ایک گرفتہ متصور ہونا چاہئے۔ آکسیجن مرکبات (دیگر فصل میں) کے سوا اور کہیں بھی کلورین اس سے بیشتر گرفت کا اظہار نہیں کرتی۔

کلورین کے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ تعامل کر کے ترشے پیدا کرتے ہیں۔ اس لئے یہ عنصر اوصالی عنصر متصور ہونا چاہئے۔

### کلورین کے مفاد

کلورین بہ مقدار کثیر رنگ کٹ اشیاء کی تیاری کے لئے اور تدیہ کو زائل کرنے والی اشیاء بنانے کے لئے تیار کی جاتی ہے۔ تدیہ کے

دفعہ میں کلورین اس طرح کارگر ہوتی ہے کہ کلورین اور پانی کے تعامل سے جو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ بن جاتا ہے وہ مرض کے اور سڑاند کے جراثیم پر عمل کرتا ہے اور ان جراثیم کی حیات کو فوراً فنا کر دیتا ہے ۔

---



# انیسویں فصل

## ہائیڈروجن کلورائیڈ

HYDROGEN CHLORIDE

HCl

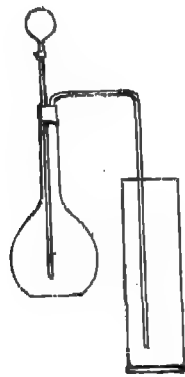
معمولی نمک کا اس کتاب میں اکثر ذکر آتا رہا ہے۔ یہ اسی ترشہ کا نمک، یعنی سوڈیم کلورائیڈ (NaCl (Sodium Chloride) ہے۔ یہ مرکب نہایت معروف چیز ہے اور بہت بہ کار آمد بھی ہے۔ چنانچہ خانگی کاموں میں بہ مقدار کثیر صرف ہوتا ہے یہاں تک کہ انسانی زندگی کے لئے نہایت عمومیت کے ساتھ جزو غذا ہو گیا ہے۔ انجادی آمیزہ بنانے میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔ کپڑے دھونے کے سوڈے کی کادی سوڈے کی اور صابن کی صنعت میں اس کی بہت کچھت ہے چنانچہ ان چیزوں کے لئے جو سوڈیم (Sodium) درکار ہے وہ یہی مرکب بہم پہنچاتا ہے۔ مچھلی کو اور دیگر غذاؤں کو محفوظ رکھنے میں بھی کام آتا ہے۔ رنگوں کے کاٹنے میں اور شہروں کے پانیوں کو عفت و غیرہ سے پاک کرنے میں جو کلورین استعمال ہوتی ہے وہ بھی اسی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور کیسیا میں اس مرکب کو اس اعتبار سے بھی ایک خاص اہمیت حاصل ہے کہ کلورین کے بہت سے دیگر مرکبات کا وہ بہت اچھا اور بہت سہل ماخذ ہے۔ اس لئے

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں بھی اسی کا نام سب کے پیش پیش رہنا چاہئے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری نمک سے

جب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہرمریکوسلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جاتا ہے تو تند اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اس اُبال سے معلوم ہو سکتا ہے کہ نمک کی قلموں پر گیس کے پہلے بن رہے ہیں اور بن بن کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے اوپر کی طرف اُٹھتے ہیں اور پھر ٹوٹ پھوٹ جاتے ہیں۔

اگر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) صُراحی (شکل ۶۳) میں رکھا جائے تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ قیف فارق کے ذریعہ حسب ضرورت وقتاً فوقتاً صُراحی میں ڈالا جاسکتا ہے۔ جب صُراحی کی



شکل ۶۳۔

ہوا خارج ہو چکتی ہے تو نکاس تلی سے ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen Chloride) گیس نکلنے لگتی ہے۔ اگر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ صحیح تناسب سے ملا یا گیا ہو اور صُراحی کو صرف نرم نرم آئج دی گئی ہو تو صُراحی میں صرف سفید رنگ ٹھوس چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) ہے جسے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium bisulphate) بھی کہتے ہیں:-



یہ گیس پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اس لئے پانی پر جمع نہیں ہو سکتی۔ اور چونکہ ہوا سے تفصیل تر ہے اس لئے اسے ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ یہ تعامل جو بیان کیا گیا ہے وہی تعامل ہے جو دارالبجہ میں حادث ہوتا ہے۔ اگر نمک کی مقدار مقدار مذکور سے دوچند ہو اور آمیزہ سُرخ حرارت پر پہنچا دیا جائے تو اس صورت میں دوسرا تعامل سرزد ہوتا ہے:-



اور سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  بن جاتا ہے۔ یورپ کے ایک دو کارخانوں میں سوڈیم سلفیٹ تیار کرنے کے لئے آج کل بھی اس تعامل سے کام لیا جاتا ہے اور پھر اس سوڈیم سلفیٹ سے سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) تیار کر لیا جاتا ہے۔ آمیزہ مذکور اس مطلب کے لئے بھٹی میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ اس سے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے ایک خاص بُرج میں چلا جاتا ہے جو بھٹی کے قریب اسی مطلب کے لئے بنا ہوتا ہے۔ اس بُرج میں کوک (Coke) کے ٹکڑے رکھے ہوتے ہیں جن پر پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو حل کر لیتا ہے۔

اس گیس کے آبی حل کا نام ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ہے۔ اور تاجروں کی اصطلاح میں اسے میوریٹک (Muriatic) ترشہ کہتے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ، دیگر کلورائیڈز اور دیگر ترشوں سے -  
تقریر بالا میں جس تعامل کا ذکر ہوا ہے اُس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی بجائے دیگر دھاتوں کے کلورائیڈز (Chlorides) بھی استعمال کئے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ سب کے سب حل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) آسانی ہائیڈروجن کلورائیڈ دے دیتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ البتہ قابل لحاظ ہے کہ دیگر کلورائیڈز (Chlorides) معمولی نمک کے مقابلہ میں زیادہ جھکے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی سکون کے لئے ہائیڈروجن اصلیہ کی ضرورت ہے اور وہ تمام ترشوں کی ترکیب میں موجود ہے۔ پھر نظراً یہ گمان ہو سکتا ہے کہ تمام ترشے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کو اُس کی سوڈیم دھات کے عوض میں اپنا ہائیڈروجن اصلیہ پیش کر سکتے ہیں۔ لیکن عملاً اور کوئی ترشہ اس مطلب کے لئے اتنا بہ کار آمد ثابت نہیں ہوتا جتنا کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ کار آمد ہے۔ چنانچہ دیگر ترشوں کے استعمال میں ایک خرابی یہ بھی ہے کہ اُن میں سے اکثر میں بہت سا پانی موجود ہوتا ہے اور یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کو حل کر لیتا ہے۔ مرکب فوسفورک (Phosphoric) ترشہ  $H_3PO_4$  آبی، آہستہ آہستہ تعامل کرتا ہے اور مانو سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فوسفیٹ  $NaH_2PO_4$  (Monosodium dihydrogen phosphate) بناتا ہے :-

۱۔ یہ اصطلاح لاطینی کے لفظ میوریٹا (Muria) سے مشتق ہے جس کا ترجمہ نمکین پانی ہے۔

۲۔ Chlorides



اگر ایک ہی تڑشہ کے ساتھ مختلف کلورائیڈز (Chlorides) استعمال کر کے دیکھو تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ مختلف کلورائیڈز (Chlorides) کے تعامل کی شدت مختلف ہے۔ چنانچہ بعض کے تعامل سے بلا استداد حرارت بہ مقدارِ کثیر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہو جائیگا۔ اور بعض کے تعامل کا یہ حال ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی پیدائش بہ مشکل احساس میں آئیگی۔ لیکن اس اختلاف کو یہ نہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ کیسائی الف کی کسی بیشی کا نتیجہ ہے۔ اگر بہت سے کلورائیڈز (Chlorides) کا اس اعتبار سے امتحان کر کے دیکھا جائے تو واقعہ یہ ہے کہ جو کلورائیڈز (Chlorides) زیادہ حل پذیر ہیں وہ زیادہ تیز اور تند تعامل کرتے ہیں اور وہ جو کمتر حل پذیر ہیں ان کا تعامل بھی اسی نسبت سے مست تر رہتا ہے (دیکھو پلٹ کر کلورین، نظریہ تحرک) چنانچہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کا تعامل صنفِ اول کی اور مرکبورک کلورائیڈ (Mercuric chloride) اور سلفیورک تڑشہ کا تعامل صنفِ دوم کی مثال ہے۔

نمک اور سلفیورک تڑشہ کے تعامل پر

نظریہ تحرک کے رُوسے

نظر

اگر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے لئے قاعدہ بالا سے کام لیا جائے اور واقعات کی اہمیت پر نگاہ نہ ہو تو بظاہر یہی معلوم ہوتا ہے کہ تعامل نہایت سادہ ہے اور اس کے نتیجہ کی پیدائش میں کسی طرح کی پیچیدگی پیش نہیں آتی۔ کیونکہ جن وسائل سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے وہ بظاہر بہت سادہ ہیں۔ لیکن حقیقت میں یہ تعامل بہت سی پیچیدگیوں میں الجھا ہوا ہے۔ چنانچہ تجربہ مذکور کی احتیالی پیمائشوں کو کھول کر دیکھو تو معلوم ہوگا کہ وہ کس قدر عجیب و غریب اور کس قدر دل چسپ ہیں۔ ذیل میں ہم صرف ایک واقعہ سے بحث کرتے ہیں۔ اس پر غور کرو کہ اس ایک تعامل کے اندر کیسے کیسے حوادث کی پیدائش کے امکانات مضمر ہیں:-

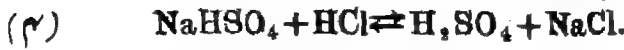
اگر سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) کا سیرشدہ محلول لیا جائے اور اس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا مرکب آبی محلول (یعنی مرکب ہائیڈروکلورک ٹرشر) ملا یا جائے تو فوراً بہت سا رسوب بن جاتا ہے۔ یہ رسوب بہ تمام و کمال سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ننھے ننھے سے کعبوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(۳)



اس تعامل پر غور کرو۔ یہ تعامل اس کے سوا اور کچھ نہیں کہ تعامل کا عکس ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ یہ بھی ویسی ہی کامیابی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ تعامل صرف یہی نہیں ہے کہ متعکس ہے بلکہ ہر دو سمت میں پایہ تکمیل کو پہنچایا جاسکتا ہے۔ صرف ایک صورت ایسی ہے جس میں یہ تعامل اپنی روشنی میں دونوں حالتوں کے بین بین ٹھہر جاتا ہے اور کسی ایک سمت میں پایہ تکمیل کو پہنچنے نہیں پاتا۔ یعنی پانی کی اتنی

کثیر مقدار موجود ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) دونوں کو حل میں رکھنے کے لئے کافی ہو جائے :-



کسی ایسے تعامل میں جو تعاکن پذیر ہے اگر حاصل بھی ویسے ہی کامل طور پر مخلوط اور ایک دوسرے کی پہنچ میں رہیں جیسے کہ ابتدائی اشیاء تھیں تو چونکہ سب کی سب چیزیں حل میں ہیں (۴) اس لئے حاصلوں کا تعامل تغیر کی اقدامی سمت میں سرزد ہونے والے کام کے کچھ حصہ کو لگا سار زائل کرتا رہیگا۔ پھر نتیجہ اس مزاحمت کا یہ ہونا چاہئے کہ تعامل پائے تکمیل پر پہنچنے سے پہلے ہی ساکن ہو جائے۔ اور فی الحقیقت ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن تعامل (۱) اور تعامل (۳) کا یہ حال نہیں۔

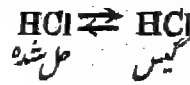
اب آؤ اُن اسباب کو تلاش کریں جو تعامل (۱) اور تعامل (۳) کے ناتمام رہ جانے کے مانع ہوئے ہیں :-

تبادل (۱) میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کسی حد تک سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ

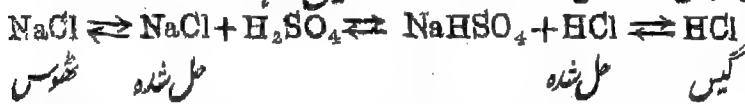


حل شدہ      ٹھوس

اس لئے یہاں تعامل کے حاصل دو قسموں کے سالمات کے تماس سے پیدا ہوتے ہیں۔ اور پھر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا یہ حال ہے کہ وہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تقریباً نا حل پذیر ہے۔ اس لئے وہ جوں ہی کہ پیدا ہوتا ہے فوراً خارج ہو جاتا ہے :-



نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ تعامل (۱) میں تعاکس کا امکان نہایت خفیف ہے۔ اس لئے وہاں دو ٹیلی تھائیل تکمیل کو پہنچ جاتی ہے۔ چنانچہ تمام سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) صراحی کے پینڈے پر، اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بیشتر اُس کے اوپر کی فضاء میں رہتا ہے۔ اور جہاں تک موثر تعامل کا تعلق ہے یہ حال قریب قریب وہی ہے کہ گویا دو چیزیں جدا جدا برتنوں میں رکھی ہیں۔ پس واقعات کے اس خاکہ نے جس میں پانی کا داخلہ عداً روک دیا گیا ہے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنانے کے لئے ایک موثر قاعدہ پیدا کر دیا ہے۔ تبادلات کی شکل میں اس خاکہ کی صورت حسب ذیل ہے:-



دوسری طرف تعامل (۳) میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) آبی حل کی شکل میں لیا گیا ہے اور پھر سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium-hydrogen sulphate) کے طاقتور حل میں طایا گیا ہے۔ اس لئے یہاں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے لئے یہ موقع پیدا ہو گیا ہے کہ وہ مستقل طور پر سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) کے ساتھ پورے پورے تماس میں رہے۔ پھر اس بنا پر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو نمک مذکور کے ساتھ تعامل کرنے کا پورا موقع حاصل ہے اور تعامل سے بچ کر نکل جانے کا کوئی موقع حاصل نہیں۔ چنانچہ دونوں چیزوں کا ہر ہر سالمہ مساوی سہولت کے ساتھ ایک دوسرے کے پاس پہنچ سکتا ہے۔ اور علاوہ بریں



سودیم کلورائیڈ (Sodium chloride) جو چیز تعامل میں ان سالمات کی عاملیت کا نتیجہ ہے اُس کا یہ حال ہے کہ وہ ٹرٹھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ میں کچھ زیادہ حل پذیر نہیں۔ چنانچہ اس میں تو وہ اتنا بھی حل نہیں ہوتا جتنا کہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر ضرور ہے کہ اس کی ترسیب ہو جائے :-



ٹھوس      حل شدہ

اور یہ ظاہر ہے کہ جہاں تک چیز تعامل کا تعلق ہے کسی چیز کا رسوب بن جانا وہی بات ہے کہ گویا وہ چیز گیس کی شکل میں اُڑ گئی۔ ترسیب کا مفہوم یہ ہے کہ سودیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کا بیشتر حصہ ٹھوس کی شکل میں ہے اور ٹھوس کی شکل میں مادہ کییمیائی تعامل کی رفتار کے اعتبار سے گویا جمود کی حالت میں ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ (۳) میں سودیم کلورائیڈ کا رسوب نہایت باریک سفوف کی شکل میں ہے۔ لیکن نظریہ سالمات کے دوسے تو سفوف کا باریک ترین سے باریک ترین ذرہ بھی لکوکھا سالمات پر مشتمل ہونا چاہئے۔ اور پھر ان میں سے اکثر کا یہ حال ہے کہ ذرہ کے داخل میں دبے رہتے ہیں۔ اس بناء پر سودیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے لئے یہ موقع پیدا نہیں ہوتا کہ وہ تعامل کے دوسرے حاصل یعنی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ موثر طور پر سالمہ بے سالمہ تعامل کر سکے۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تعاکس کا حلقہ عمل بہت تنگ ہو جاتا ہے اور ابتدائی تعامل کی ترقی میں کوئی قابل لحاظ روک پیدا نہیں ہوتی۔ اس بناء پر سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کو آزاد کر دینے کے لئے تعامل (۳) ویسا ہی کامل طریق عمل ہے جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی آزادی کے لئے تعامل (۱) ہے۔

اس بحث سے اصلی مقصود یہ ہے کہ کیمیائی تعامل کا ہسٹاؤ مہر بن ہو جائے اور اس کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے قاعدہ کی بھی توضیح ہو جائے۔ لیکن اس کے علاوہ کیمیائی الف کے مسئلہ پر بھی اس بحث سے بہت کچھ روشنی پڑتی ہے۔ چنانچہ تعامل (۱) پر غور کرو۔ اس میں ہم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی پیدائش پر اس طرح استدلال کر سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن (H) کو جو الف کلورین (Cl) سے ہے وہ اس الف سے زیادہ ہے جو ہائیڈروجن کو اصلیہ سلفیٹ (Sulphate) یعنی SO<sub>2</sub> سے ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن اصلیہ سلفیٹ (Sulphate) کو چھوڑ دیتی ہے اور کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اگر یہ استدلال صحیح ہے تو پھر یہ کیا ہے کہ تعامل (۲) میں الف کا غلبہ اس کے برعکس ہو گیا ہے؟ واقعہ یہ ہے کہ ان تعاملوں سے اضافی الف کے متعلق کوئی فیصلہ نہیں ہو سکتا۔ یہاں تو خالص احتیالی ترتیب نے جو بذات خود انحلال پر موقوف ہے، اپنے اثرات سے الف کے اثرات کو کلیتہً مغلوب کر لیا ہے۔ اس بحث کے ضمن میں یہ بات بھی ذہن نشین کر لینا چاہئے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی پیدائش دیکھ کر یہ تصور ہوتا ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ سے ”زیادہ طاقتور“ ہے۔ لیکن یہ تصور محض غلط ہے۔ چنانچہ جہاں تک سائنس کا تعلق ہے آج سے نصف صدی پہلے ہی یہ تصور خارج از بحث ہو گیا تھا۔ لیکن کیسا دانوں کے غامیاء حلقہ میں آج بھی کہیں کہیں یہ آواز شد و مد کے ساتھ پیدا ہو جاتی ہے۔ اور یہ محض کم فہمی کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ عالیت کے اعتبار سے حقیقت واقعہ اس تصور

کے عین برعکس ہے۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے استحصال کے اور قاعدے —

ایک اور اہم تعامل بھی ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے۔ لیکن وسیع پیمانہ پر اس مرکب کے تیار کرنے کے لئے اس تعامل سے کبھی استفادہ نہیں ہوا۔ یہ تعامل پانی اور ادھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کے مابین سرزد ہوتا ہے۔ مثلاً جب پانی گندک کے یا فاسفورس (Phosphorus) کے یا آئیوڈین (Iodine) کے، کلورائیڈ (Chloride) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو دو ٹیلی تحلیل حادث ہوتی ہے۔ چونکہ اس قسم کے تغیر میں ایک شے متعامل ہمیشہ پانی ہوتا ہے اس لئے وہ دو ٹیلی تحلیل جو پانی کے تعامل سے سرزد ہوتی ہے، کیمیاء میں اصطلاحاً ہائیڈرالیسیس (Hydrolysis) کہلاتی ہے۔

چنانچہ جب فاسفورس (Phosphorus) کے کسی کلورائیڈ (chloride) میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جاتا ہے تو اُس سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے۔ علاوہ بریں، فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride) سے فاسفورس (Phosphorus) ٹریش، اور فاسفورس پنٹا کلورائیڈ (Phosphorus pentachloride) سے فاسفورک (Phosphoric) ٹریش پیدا ہوتا ہے :-



یعنی پانی اصلیات H اور OH میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ پھر H شے متعامل کے اُس ادھاتی عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے جو زیادہ عامل ہے (PCl<sub>3</sub> میں Cl) اور ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) دوسرے عنصر (PCl<sub>5</sub> میں P) کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔

اس مقام پر اصطلاح ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) کے ضمن میں اس غلط اصطلاح کا ذکر بھی ضروری ہے جو اس کیمیائی واقعہ کے لئے اکثر اختیار کر لی جاتی ہے۔ چنانچہ ارباب فن ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) کو ہائیڈرالیٹک (Hydrolytic) بجوگ کے نام سے بھی تعبیر کرتے ہیں۔ لیکن بجوگ ایک ایسا واقعہ ہے جس میں ایک چیز کو تھاکس پذیر تحلیل لاحق ہوتی ہے اور وہ چیز دو یا دو سے زیادہ چیزوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اور ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) معمولی دوپیلی تحلیل ہے جس میں دو متعامل چیزوں میں سے ایک چیز پانی ہونی چاہئے۔ پھر ظاہر ہے کہ ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) کو بجوگ تصور کر لینا کس قدر غلطی ہے۔

صرف ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) ہی پر حصر نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ علمائے کیمیا نے بہت سی غلط اصطلاحات قائم کر رکھی ہیں جن کے اختراع میں عجیب عجیب جدت طرازیوں کی گئی ہیں۔ اور ان جدت طرازیوں کی فراوانی کا یہ عالم ہے کہ ان کے لئے ایک مستقل عنوان قائم ہو سکتا ہے۔ یہ رُجحان غالباً ”مہوسوں“ سے کیمیا دانوں کو ترکہ میں ملا ہے۔ چنانچہ ”مہوسوں“ کی عادت تھی کہ وہ اپنے مواد کے لئے تاریک اصطلاحات اور گمراہ کرنے والے نام اختیار کرتے تھے اور اس سے مقصود یہ ہوتا تھا کہ گو بر علم کے وہ متلاشی جنھیں خود ”مہوسوں“ نے باقاعدہ اپنی شاگردی میں نہ لیا ہو ان ”اسرار“ سے واقف نہ ہونے پائیں۔ کیمیا دانوں نے بھی بعض نہایت اہم واقعات اور اصولوں کی

سہ ہائیڈرالیسیز (Hydrolysis) یونان کے لفظ ہائیڈر (Hydr) بمعنی پانی اور لیسز (Lysis) بمعنی ڈھیلنا کرنا سے مشتق اور مرکب ہے۔

اہمیت تک کا خیال نہیں کیا اور ان کے لئے غلط اصطلاحات کو رواج دے دیا ہے۔ چنانچہ اس قسم کی چند مثالیں ذیل میں مندرج ہیں :-

قلمائو کا پانی حالانکہ قلمائو کی اصلیت سے اس پانی کو دیتی ہی بے تعلق ہے جیسی کہ رنگ کثافت یا کسی دوسری طبیعی خاصیت سے متصور ہو سکتی ہے۔

گراں سیر محلول حالانکہ وہ ایسا ہی محلول ہے جیسا کہ کوئی اور جس پر محلول کا اطلاق ہو سکتا ہے۔

عمل کیفیت مادہ یا بنظر اختصار عمل کیفیت جس کا کیفیت مادہ سے کوئی تعلق نہیں۔ بلکہ وہ سراسر ارتکاز سے متعلق ہے۔

طاقتور ترشہ حالانکہ طاقت سے مراد عاملیت

ہے۔

متکافی تناسبوں کا کلیہ حالانکہ اس کلیہ کے مفہوم میں اعداد کے متکافیات کو کوئی دخل نہیں۔

ہوا کا پنچوار ہٹاؤ جب کہ ہوا کا ذاتی ہٹاؤ اوپ واس ہوتا ہے۔

وغیرہ وغیرہ

ہائیڈرالیسیس (Hydrolysis) کو ہائیڈرالیٹک

(Hydrolytic) بجوگ کہا جائے تو پھر اس واقعہ کے مفہوم

کے لئے الیکٹرولیٹک (Electrolytic) بجوگ کے مفہوم

سے غلط والتباس کا موقع پیدا ہو جاتا ہے۔ اور جتنی عموماً

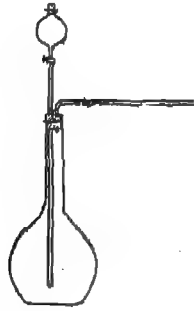
اس غلط والتباس میں پھنس جاتے ہیں۔ ہائیڈرالیسیس

(Hydrolysis) کے دوران میں کیمیائی تعامل کی جو کچھ

نوعیت ہوتی ہے اُس کی بناء پر ہائیڈرالیسیس (Hydrolysis)

کو اگر ہائیڈرالیٹک (Hydrolytic) بجوگ کی بجائے  
ہائیڈرالیٹک (Hydrolytic) دوئیلی تحلیل کہا جائے  
تو زیادہ ترین صحت ہے۔ صرف اتنی بات ہے کہ اصطلاح ذرا بھاری  
اور بھڑی ہو جائیگی۔

جب ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی مسلسل  
زو درکار ہوتی ہے تو اس مطلب کے لئے اکثر یہ انتظام کر لیا جاتا ہے  
کہ صراحی میں مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رکھا جاتا  
ہے اور قیف فارق (شکل ۶۱۲) کے ذریعہ اس میں مسترکز



شکل ۶۱۲

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ٹپکایا جاتا ہے۔ مرکب سلفیورک (Sulphuric)  
ترشہ اس پانی کو لیتا جاتا ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ حل ہو کر ہائیڈروکلورک  
(Hydrochloric) ترشہ کی شکل اختیار کئے ہوئے ہوتا ہے۔ پھر اس کا نتیجہ یہ ہے  
کہ یہ پانی، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو ہلکا دیتا ہے اور ہائیڈروجن  
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) چونکہ پانی کی نسبت ہلکا ہے  
سلفیورک ترشہ میں کمتر حل پذیر ہے اس لئے وہ مائع سے خارج ہوتا

جاتا ہے۔

طبیعی خواص  
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بے رنگ  
گیس ہے۔ اگر سانس کے ذریعہ حلق میں پہنچ جائے تو اس سے  
گلا کھٹنے لگتا ہے۔

۱۸۶۲۳  
وزن ۳۶.۵ گرام  
حجم ۵۰.۳۰۰  
۵۲+  
۸۳.۵-  
۱۱۰-

کثافت (H = ۱)  
وزن ۲۲.۵ لیٹر کا  
حل پذیری ۱۰ حصہ پانی میں ۱ پر  
پیش فاصل  
نقطہ جوش (مانع)  
نقطہ انجمت (مٹھوس)

یہ گیس ہوا سے سوا گنا بھاری ہے۔ اس کی حل پذیری چونکہ  
بہت زیادہ اور اس کے حل کا بخاری تناؤ کم ہے۔ اس لئے  
گرم ہوائی کی رطوبت کو مانعاً بستگی میں لا کر ہائیڈروکلورک  
(Hydrochloric) ترشہ کا کھربنا دیتی ہے۔ اس کی حل پذیری کی



شکل ۶۵

بہتات اس دل چسپ تجربہ سے  
بخوبی دکھائی جا سکتی ہے جو ہم نے  
ذیل میں درج کیا ہے :-  
ایک خشک صراحی (شکل ۶۵)  
اس گیس سے بھر لو۔ صراحی کے منہ  
میں کاگ لگاؤ۔ اور کاگ میں سے  
دونلیاں صراحی میں داخل کرو۔  
جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک  
نلی لمبی ہونی چاہئے اور دوسری  
چھوٹی۔ چھوٹی نلی کے بیرونی سرے

بربر بڑکی ٹوپی چڑھا دو۔ پھر اس ٹوپی کو دبا کر پانی کا ایک قطرہ صراحی میں داخل کرو۔ پانی کا قطرہ صراحی میں جا کر اس قدر گیس حل کر لیتا کہ گلاس کا پانی کڑھ ہوائی کے دباؤ سے لمبی نلی کے رستے فوارہ کی طرح ابل کر صراحی میں داخل ہونا شروع ہو جائیگا۔

اس کی تپش فاصل چونکہ بہت بلند ہے اس لئے یہ گیس صرف دباؤ ہی کے اثر سے مائع بنائی جاسکتی ہے۔ برق اور حرارت کے لئے یہ مرکب کیسی حالت میں بھی اور مائع حالت میں بھی غیر موصول ہے۔ اس کی حرارت انجمال  $۴۰۰^{\circ}\text{C}$  حرارہ ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی حل چونکہ نہایت مرکب ہوتا ہے اس لئے اسے ہسم مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں۔ ۵۰ پر ۲۶۰ ممر دباؤ کے ماتحت اس گیس کے ۴۵۴.۶ حجم ایک حجم پانی میں حل ہوتے ہیں۔ یا اگر دزنا دیکھا جائے تو تپش مذکور پر مذکورہ دباؤ کے ماتحت الیٹر پانی میں ۴۶ گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) حاصل ہوتا ہے۔

اس لئے آمیزہ مذکور کا وزن = ۱۰۰۰ گرام (پانی) + ۴۶ گرام (ہائیڈروجن کلورائیڈ)

$$= ۱۰۴۶ \text{ گرام}$$

$$= \frac{۶۴۶ \times ۱۰۰}{۱۰۴۶} =$$

$$= ۶۲.۱۷ \text{ فی صدی}$$

اس محلول کی کثافت اضافی ۱.۲۱۵ ہے۔ یعنی اس کے ایک کعب سمر کا وزن ۱.۲۱۵ گرام ہے۔ اور اس بناء پر الیٹر محلول کا وزن ۱۲۱.۵ گرام ہونا چاہئے۔ اس لئے محلول مذکور کا حجم تناسب ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے:-

$$۱۲۱.۵ \text{ گرام} : \text{الیٹر} :: ۴۶ \text{ گرام} : \text{لا}$$

$$\text{لندا لا} = \frac{۱۰۴۶}{۱۲۱.۵} \text{ لیٹر}$$

$$= ۸.۶۳۷ \text{ لیٹر}$$



اور یہ پہلے بیان ہو چکا ہے کہ الیٹر پانی میں یہ گیس  
 $۲۵۴۶$  لیٹر حل ہوتی ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ الیٹر پانی میں  
 $۲۵۴۶$  لیٹر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen ohloride) کے  
 حل ہونے سے محلول کے حجم میں صرف  $۲۳$  مکعب سمر کا اضافہ ہوتا ہے۔  
 ۱۵ پر مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen ohloride)  
 کی کثافت اضافی  $۸۳۲۰$  ہے۔ اس لئے  $۲۶$  گرام مانع ہائیڈروجن  
 کلورائیڈ (Hydrogen ohloride) کا حجم  $۴۶ \div ۸۳۲ = ۰.۰۵۶$   
 مکعب سمر ہونا چاہئے۔ یعنی اگر کیسی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen  
 chloride) کی بجائے مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ پانی میں ملایا جاتا  
 تو اس صورت میں بھی مجموعی حجم میں اچھا خاصا شکراؤ پیدا ہو جاتا۔  
 کیونکہ پانی میں  $۲۶$  گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen ohloride)  
 کیسی شکل میں ملایا جائے یا مانع شکل میں محلول ہر حالت میں وہی  
 ہونا چاہئے۔ اس لئے ضرور ہے کہ اس کا حجم بھی وہی یعنی  $۰.۰۵۶$   
 مکعب سمر ہو۔ اور جب مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ ملایا جاتا ہے تو  
 $۱۰۰۰$  مکعب سمر پانی +  $۸۹۶$  مکعب سمر مانع HCl  $\leftarrow ۱۲۳۶$  مکعب سمر محلول  
 یعنی اجزائے آمیزہ کے حجموں کے مجموعہ  $۱۰۰۰ + ۸۹۶ = ۱۸۹۶$  مکعب سمر میں  
 $۱۸۹۶ - ۱۲۳۶ = ۶۶۰$  مکعب سمر کی کمی پیدا ہو جاتی ہے۔  
 جب ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen ohloride) کا ہر ٹکڑ  
 آبی محلول گرم کیا جاتا ہے تو محلول سے پانی نہیں بلکہ بیشتر یہ گیس خارج ہوتی  
 ہے۔ اور جب ارتکاز گھٹ کر  $۲۰$  فی صدی پر آ جاتا ہے تو پھر باقی مانع بلا تغیر  
 ۱۱۰ پر کشید ہوتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جب ارتکاز اس حد پر آ جاتا  
 ہے تو پھر یہ گیس بھاپ کے بلبلوں میں بھی اُسی تناسب سے داخل ہوتی  
 ہے جو مانع میں اس کا تناسب ہے اور ان بلبلوں کے ساتھ ہی مانع  
 سے خارج ہوتی ہے۔ اگر ارتکاز  $۲۰$  فی صدی سے زیادہ ہو  
 تو بلبلوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen ohloride)

زیادہ مقدار میں داخل ہوتا ہے۔ اور اگر ارتکاز اس حد سے کمتر ہو تو پانی زیادہ مقدار میں داخل ہوتا ہے۔ اس لئے اگر ہلکایا محلول کشید کیا جائے تو کشید کا حاصل بیشتر پانی (تقریباً ۱۰۰ فی صدی) ہوتا ہے۔ لیکن بتدریج نقطہ جوش بلند ہوتا جاتا ہے۔ اور جب ارتکاز ۲۰.۶۲ فی صدی پر پہنچ جاتا ہے تو پھر وہی مستقل نقطہ جوش (۷۰.۶۰ درجہ مائتھ) پر جوش کھانے والا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن جاتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے آمیزوں کے اجزاء کو کشید کے ذریعہ ایک دوسرے سے جدا کر لینا ممکن نہیں۔ جہاں کہیں بھی اجزاء کے اپنے اپنے بخاری تناؤ اور ان اجزاء کے دیگر آمیزوں کے بخاری تناؤ، ان ہی اجزاء کے کسی خاص آمیزہ سے زیادہ ہوتے ہیں اور نقاط جوش اُس خاص آمیزہ کے نقطہ جوش سے پست تر ہوتے ہیں وہاں بھی حال ہوتا ہے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen

Chloride) کا اس تقریر میں بیان کیا گیا ہے۔ لیکن اگر آمیزہ کے کسی ایک جزو کا بخاری تناؤ دوسرے جزو کے بخاری تناؤ سے اور دونوں اجزاء کے ہر آمیزہ کے بخاری تناؤ سے بھی کمتر ہو تو وہ جزء کشید کے دوران میں باقی رہ جانے کا متقاضی ہوتا ہے۔ اس لئے اس صورت میں آمیزہ کے اجزاء ایک دوسرے سے بخوبی جدا کئے جاسکتے ہیں۔ یہ صورت زیادہ عام ہے۔ چنانچہ ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) کے حاصل (دیکھو ان کا بیان) ایک دوسرے سے اسی طرح جدا کئے جاتے ہیں۔ کشید کے اعتبار سے واقعات کی ایک تیسری صورت بھی ہے جو الکحول (Alcohol) کے ضمن میں بیان ہو چکی ہے۔ اس مقام پر وہ بھی پلٹ کر دیکھ لینی چاہئے۔

قلیل ترین بخاری دباؤ رکھنے والے آمیزہ کی ترکیب

بیرونی دباؤ کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے اور یہی حال اُس کے نقطہ جوش کا بھی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) اور پانی کا آمیزہ مذکور اگر ۳۰ ہیر دباؤ کے ماتحت ہو تو وہ ۸۴° پر جوش کھاتا ہے اور اُس میں ۲۱/۸ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوتا ہے۔ اور اگر دباؤ ۱۵۲۰ ہیر ہو جائے تو اس صورت میں قلیل ترین بخاری تناؤ رکھنے والے آمیزہ میں صرف ۱۹/۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) رہ جاتا ہے۔

مستقل نقطہ جوش والے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے متعلق عموماً یہ خیال کر لیا جاتا ہے کہ وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی کا معین ترکیب مرکب ہے۔ لیکن یہ خیال صحیح نہیں۔ مرکبات کا یہ دستور نہیں ہے کہ اس طرح دباؤ کے بدل جانے سے اُن کی ترکیب بدل جائے۔ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور نائٹریک (Nitric) ترشہ کے آبی محلول بھی اسی طرح سلوک کرتے ہیں۔ لیکن آکسیجن کا آبی محلول، امونیا (Ammonia) کا محلول اور بہت سے مابعات (مثلاً میتھائل الکوحل Methyl alcohol) کے آبی محلول اس زمرہ میں داخل نہیں۔ ان سب کا تعلق اُن دو جماعتوں میں سے جن کا ذکر تقریر بالا میں آیا ہے دوسری جماعت سے ہے۔ اور ان کے محلولوں کا یہ حال ہے کہ پانی کی کسی قابل لحاظ مقدار کے تبخیر ہو جانے سے پہلے ہی ان کا زیادہ طیران پذیر جزء بہ تمام و کمال خارج ہو جاتا ہے۔

### کیمیائی خواص —

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) نہایت

قیام پذیر ہے۔ اور جس تندی کے ساتھ اس کے اجزائے ترکیبی باہم ترکیب کھاتے ہیں (دیکھو کلورین اور ہائیڈروجن کا تعامل) اس کی بناء پر ہونا بھی یہی چاہئے۔ چنانچہ اس کی قیام پذیری کا یہ عالم ہے کہ ۸۰۰ ذریعہ پہنچ کر بھی اسے صرف خفیف سی حد تک بجوگ لاحق ہوتا ہے (آگے چل کر مقابلہ کرو ہائیڈروجن برومائیڈ Hydrogen bromide اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ Hydrogen iodide سے)۔

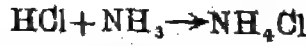
اگر کیمیائی عاملیت کے اعتبار سے دیکھا جائے تو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بہ حیثیت مجموعی ایک بے پرواہ سی چیز ہے۔ جب ۲۲ پر پانی اس گیس سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اس سے ہائیڈریٹ (Hydrate)  $HCl, 2H_2O$  کی قلمیں بنتی ہیں۔ یہ ہائیڈریٹ (Hydrate) اگر ۱۸ تک گرم کر دیا جائے تو پھر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اپنی گیس حالت میں کسی ایک ادھات (مثلاً فاسفورس، کاربن، گندک وغیرہ) پر بھی عمل نہیں کرتا۔ دھاتیں البتہ بہت سی ہیں جو اسے تحلیل کر دیتی ہیں۔ خصوصاً وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں مثلاً پوٹاشیم (Potassium)، سوڈیم (Sodium) اور میگنیشیم (Magnesium) وہ اس اعتبار سے بالخصوص زیادہ موثر ہیں۔ دھاتوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا کلورائیڈ (Chloride) بن جاتا ہے۔ چنانچہ



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) 'امونیا گیس' کے ساتھ براہ راست کما ہی ترکیب کھا جاتا ہے اور 'نوشادر' یعنی امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے ٹھوس ذرات کا

دخان پیدا کر دیتا ہے :-



مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے بھی یہی خواص ہیں۔

### ہائیڈروکلورک تڑشہ کے کیمیائی خواص —

کیمیائی سلوک کے اعتبار سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی محلول ہائیڈروجن کلورائیڈ سے بالکل جدا گانہ چیز ہے۔ مثلاً، محلول طاقتور تڑشہ ہے۔ چنانچہ نیلے لٹمس کو وہ سرخ کر دیتا ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بجائے خود کیسی حالت میں ہو یا مانع حالت میں اُس سے اس قسم کے خواص سرزد نہیں ہوتے۔ محلول، برق کو بخوبی ایصال کرتا ہے اور خود اس اشتاء میں اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے کہ ہائیڈروجن منفی تار پر اور کلورین مثبت تار پر آزاد ہوتی ہے :-



مثبت تار پر منفی تار پر  
اور ہائیڈروجن کلورائیڈ بجائے خود کیسی حالت میں بھی اور مانع حالت میں بھی برق کے لئے تقریباً پورا پورا غیر موصل ہے۔

عالمیت کی ترتیب میں جو دھاتیں ہائیڈروجن پر مقدم ہیں جب وہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ میں داخل کی جاتی ہیں تو وہ اس کی ہائیڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں اور خود اُس کی جگہ داخل ہو کر اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ جست کا تعامل حسب ذیل ہے :-



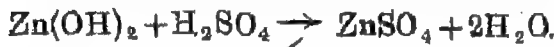
مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) جست پر کچھ بھی عمل نہیں کرتا اور پانی کے سوا باقی بہت سے محلولات میں بھی اس کا یہی حال ہے کہ اس سے عاملیت کا تقریباً کچھ بھی اظہار نہیں ہوتا۔ اس کا الکحل (Alcohol) میں حل کر کے تیار کیا ہوا محلول 'ابستہ' آبی محلول کی طرح سلوک کرتا ہے۔ لیکن بنزین (Benzene) ٹولوین (Toluene) اور کاربن اور ہائیڈروجن کے دیگر مرکبات جن میں یہ گیس آزادانہ حل پذیر ہے اُن کا یہ حال ہے کہ اُن میں اس گیس کو حل کر دینے سے جو محلول تیار ہوتے ہیں اُن محلولوں پر جست کی موجودگی تقریباً کچھ بھی اثر نہیں کرتی۔ یہ اور بہت سے اور واقعات جن کی تفصیل کا یہ محل نہیں (دیکھو جلد دوم عنوان 'فل میں بجوگ') اس امر پر دلالت کرتے ہیں کہ آبی حل میں اس مرکب کی حالت ایک خاص حالت ہوتی ہے جو دیگر محلولات میں اس کو یسٹر نہیں آتی۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی حل اکثر دھاتی آکسائیڈز (Oxides) اور دھاتی ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ بہ سرعت تعامل کرتا ہے۔ مثلاً:-



یہاں ہائیڈروجن حاصل نہیں ہوتی۔ کیونکہ وہ آکسائیڈ (Oxide) کی آکسیجن اور ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) کے ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ لیکن دونوں صورتوں میں دھات کے کلورائیڈ (chloride) کی پیدائش ویسی ہی ہے جیسی کہ خود دھات کے تعامل سے۔ اس مقام پر ضمناً یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ دھاتی

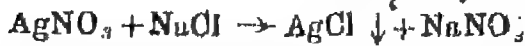
آکسائیڈز (Oxides) اور دھاتی ہائیڈرآکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تمام ٹرٹھ اسی طرح سلوک کرتے ہیں۔ یعنی جیسا کہ کلورین کی تیاری میں ہم مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے تعامل کے ضمن میں بتا چکے ہیں، ٹرٹھوں کے سلوک سے پانی بنتا ہے اور ایک اور مرکب کلورائیڈ (Chloride) کے جواب میں پیدا ہوتا ہے۔ مثلاً ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے سلفیٹ (Sulphate) حادث ہوتا ہے:-



کلورائیڈز تیار کرنے کے طریق  
گزشتہ تقریر کے ضمن میں تین طرح کے تعاملوں کا ذکر آیا ہے۔ ان میں سے ہر تعامل کلورائیڈز (Chlorides) کے حصول کا ایک جداگانہ طریق ہے۔ ان تین کے علاوہ دو طریق اور بھی ہیں جو اس مطلب کے لئے بہ کار آمد ہو سکتے ہیں۔ یعنی:-

- ۱۔ کلورین کے ساتھ دھات کا بلا واسطہ امتزاج۔ یہ طریق سب میں سادہ ترین ہے۔

- ۲۔ ترسیب۔ اس طریق کی توضیح کے لئے سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کی مثال کافی ہے۔ جب سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں کسی حل پذیر دھاتی کلورائیڈ (Chloride) کا محلول ملا یا جاتا ہے تو سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب بن جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کا نتیجہ ہے کہ اصلہ کلورین کا تبادلہ ایک اور اصلہ سے ہو جاتا ہے:-



اس تدبیر سے نائل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) باسانی تیار ہو سکتے ہیں۔ رسوبوں (مثلاً سیلور کلورائیڈ Silver chloride) کی پیدائش سے محلول میں حل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) کے وجود کی تشخیص کی جاتی ہے۔

اس قسم کی دو میلی تحلیلیں (جیسی کہ ایک تحلیل قائل بالا میں مذکور ہوئی ہے) جن میں اساسیں، ٹرشرے اور منک شامل ہوتے ہیں، سب کی سب تناکس پذیر تعاملوں پر مشتمل ہیں۔ لیکن اس پر بھی ان میں سے بعض، عملاً پایہ تکمیل کو پہنچ جاتی ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے ضمن میں بیان ہو چکی ہے (دیکھو صفحہ ۵۷۱)۔

### ہائیڈروکلورک ٹرشر کے مفاد

یہ ٹرشر دھاتوں کے صاف کرنے میں استعمال ہوتا ہے اور دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ معدہ کی رطوبت ہاضم کا اہم جزء ہے حالانکہ اس رطوبت میں اس کا تناسب صرف تقریباً اچھٹ فی ۵۰۰ ہے۔

### ترسیب

جب دو حل پذیر چیزیں الگ الگ حل کر دی جاتی ہیں اور پھر ان کے محلول باہم ملا دئے جاتے ہیں تو ان چیزوں میں اکثر کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے جیسا کہ تم سیلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے بارے میں دیکھ چکے ہو۔ اب اگر اس تعامل کے حاصلوں میں سے ایک نائل پذیر ہے تو فوراً اس نائل پذیر حاصل کا ایک ایسا محلول بن جاتا ہے کہ اس میں حل شدہ مادہ کی مقدار سیری کی حد سے زیادہ ہوتی ہے اس لئے یہ حاصل اپنی پیدائش کے ساتھ ہی باریک



سفوف کی شکل میں مرئی ہو جاتا ہے اور جب تک اُسے تر نشین ہونے کا موقع نہیں ملتا مائع میں معلق رہتا ہے۔ اسی کو رسوب کہتے ہیں۔

ناحل پذیر حاصل عموماً اُس کی طبیعی شکل و صورت سے پہچان لیا جاتا ہے۔ اس لئے اس قسم کا تعامل ابتدائی چیزوں میں سے ایک کی تشخیص کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً بہت سے رسوبوں کا یہ حال ہے کہ اُن کے اپنے اپنے متمیز رنگ ہیں۔ پھر وہ رسوب جو بے رنگ ہیں یا اُن کے رنگوں میں مماثلت پائی جاتی ہے اُن کی شکل و صورت میں کچھ نہ کچھ اختلاف ہوتا ہے۔ چنانچہ بعض فالودہ بنا ہیں، بعض جُغرافیائی ہیں، بعض سفوف نما ہیں، اور بعض قلمی ہیں۔ پہلی دو صورتوں میں ترسید اس طرح یک بہ یک حادث ہوتی ہے کہ قلموں کو بننے کا موقع ہی نہیں ملتا۔ اس لئے تعامل کا نائل پذیر حاصل نظاماً رہ جاتا ہے۔ اور جہاں ترسید سست ہوتی ہے وہاں قلموں کی پیدائش کا بھی موقع پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً سیلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب جُغرافیائی ہوتا ہے اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) کا قلمی (اس مقام پر پلٹ کر صفحہ ۱۷۵ بھی دیکھ لو) نمک

یہاں تک جہاں جہاں ترشوں اور اساسوں کا ذکر آیا ہے اُس سے تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ ترش، اصلیمہ ہائیڈروجن پر مشتمل ہوتا ہے اور اساس، اصلیمہ ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) OH پر۔ اب اس مقام پر مناسب ہوگا کہ نمک کا مفہوم بھی واضح ہو جائے۔ نمک کی اصطلاح کا اطلاق اُن اشیاء پر ہے جو ایک مثبت اصلیمہ پر اور ایک منفی اصلیمہ پر مشتمل ہوتی ہیں اور ان دو اصلیموں میں سے نہ کوئی ہائیڈروجن ہوتا ہے نہ ہائیڈرو آکسل

(Hydroxyl) - مثلاً مندرجہ ذیل ضوابط سے جو چیزیں تعبیر کی جاتی ہیں وہ نگوں ہی کے اعتداد میں ہیں :-



اس قسم کے مرکبات کا نام نمک اس مناسبت کی بناء پر رکھا گیا ہے کہ وہ چیز جو عرف عام میں نمک کے نام سے معروف ہے اور کھانے پینے کی چیزوں میں استعمال کی جاتی ہے اُس کی مانند یہ مرکبات بھی دو دو اصلیوں پر مشتمل ہیں اور اُسی کی مانند دوئیلی تحلیلوں میں بھی جلد داخل ہو جاتے ہیں۔

سودیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate)

$\text{NaHSO}_4$  ترشائی نگوں کے اعتداد میں ہے۔ اور اس قسم کے نمک اس بناء پر ترشائی نمک کہلاتے ہیں کہ اُن کی ترکیب میں نمک کے لوازم بھی موجود ہوتے ہیں اور ترشوں کی اصل یعنی ہائیڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ اُن کی ترکیب نگوں کی طرح مثبت اصلیہ پر اور منفی اصلیہ پر مشتمل ہے اور مزید برآں اس میں ہائیڈروجن اصلیہ بھی موجود ہے۔

کلورائیڈز

کلورائیڈز (Chlorides) دھاتی بھی ہیں اور ادھاتی بھی۔

ان کی تفصیلی بحث کے لئے ہم نے یہ التزام کر لیا ہے کہ جس جس عنصر کے کلورائیڈز (Chlorides) ممکن ہیں اُس کے کلورائیڈز (Chlorides) اُسی کی بحث میں آجائیں۔ پس اُن کی تفصیلوں کو اُن کے مناسب مقامات پر تلاش کر لینا چاہیئے۔

نکلوں کی ذیل میں صرف دھاتوں ہی کے کلورائیڈز (Chlorides) آسکتے ہیں۔ اس لئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بحث کے ضمن میں صرف ان ہی کا ذکر آنا چاہئے۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) میں سے اکثر کا یہ حال ہے کہ وہ پانی میں باسانی حل ہو جاتے ہیں۔ ناعمل پذیر دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی معروف مثالیں صرف حسب ذیل ہیں :-

Ag Cl	(Silver chloride)	سولور کلورائیڈ
HgCl	(Mercurous chloride)	مرکیورس کلورائیڈ
CuCl	(Cuprous chloride)	کیوپرس کلورائیڈ
AuCl	(Aurous chloride)	اؤس کلورائیڈ
TlCl	(Thallous chloride)	تھیلس کلورائیڈ
PbCl <sub>2</sub>	(Lead chloride)	معمولی لیڈ کلورائیڈ

ان میں سے لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) حل پذیری کے اعتبار سے حل پذیری اور ناعمل پذیری کی سرحد پر ہے۔ چنانچہ سرد پانی میں اس کی اتنی مقدار حل ہوتی ہے کہ صرف قابل لحاظ تصور ہو سکتی ہے اور جوش کھاتے ہوئے پانی میں اس کی اچھی خاصی مقدار حل ہو جاتی ہے۔

### ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب —

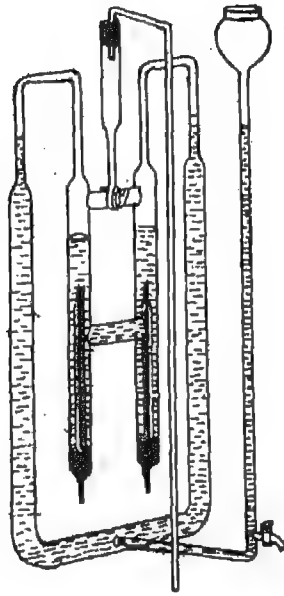
اس فصل میں کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی بحثوں کے ضمن میں تمہیں بخوبی معلوم ہو چکا ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ، ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہئے کہ یہ دو عنصر ورنہ کس کس تناسب میں باہم ترکیب کھاتے ہیں اور جمائے کس کس تناسب میں۔ علاوہ بریں یہ بھی معلوم کرنا چاہئے کہ ان دو عنصروں کے جتنے جتنے حجم باہم ترکیب

کھاتے ہیں اُن کو اُس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے حجم سے کیا تعلق ہے جو ان جموں کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔  
 اس مرکب میں ہائیڈروجن اور کلورین کو وزن ایک دوسرے سے علی الترتیب ۱:۳۵.۱۸ کی نسبت ہے۔ اگر ہائیڈروجن کا وزن جوہر ۱۶ = ۵ کی اضافت سے محسوب کیا جائے کہ وہی اوزان جو اس کے لئے معیاری پیمانہ ہے تو ہائیڈروجن کا وزن جوہر ۸۰۰ = ۱۵۰۰ ہے پس کلورین کو بھی ۱۶ = ۵ کی سطح پر لانے کے لئے تناسب مذکور کو ۸۰۰:۱۵۰۰:۱۱۰۰۸ x ۳۵.۱۸ کر دینا پڑیگا۔ اور پھر ظاہر ہے کہ تناسب مذکور ۱:۳۵.۱۸ ہو جانا چاہیئے۔

جہاں تناسب میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کے اجزاء کی ترکیبی باہم امتزاج پاتے ہیں اور پھر اس سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے حجم کو جو تعلق ہوتا ہے وہ باسانی دکھایا جاسکتا ہے اور کئی طرح سے دکھایا جاسکتا ہے۔ چنانچہ:-  
 ۱۔ ہائیڈروجن کے آبی محلول کو برقی زون کے ذریعہ تحلیل کر دینے سے ثابت ہوتا ہے کہ اس سے ہائیڈروجن اور کلورین دونوں گیسیں مساوی انجم آزاد ہوتی ہیں۔

اس مطلب کے لئے ہافمن کے اُس آکے کا استعمال جائز نہیں جس کی تصویر شکل ۷۷ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جوں گیسیں آزاد ہو کر بند ٹیوں میں جمع ہوتی جاتی ہیں مائع بلند تر جو ذیہ میں چڑھتا جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ گیسوں پر دباؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے اور اس سے کلورین کی حل پذیری بڑھتی جاتی ہے۔ اس لئے کلورین گیس کا حجم اپنی اُس مقدار سے گھٹتا جاتا ہے جو اُس کے واقعی حجم کی تعبیر ہونا چاہیئے

اس غرض کے لئے براؤنلی کے آلہ کا استعمال بہت مناسب ہے۔ اس آلہ کی تصویر شکل ۶۶ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کا وسطی حصہ وہی ہے جو ہافن کے آلہ (شکل ۶۵) میں ہے۔ لیکن اس میں



شکل ۶۶

جب تڑا ہی روک ڈالت بند کر دی جاتی ہے تو گیس دائیں اور بائیں کی طرف چلی جاتی ہیں اور وہاں جا کر دو بیرونی ٹیلیوں میں مائع کو ہٹا کر اپنے لئے جگہ پیدا کرتی ہیں۔ ان بیرونی ٹیلیوں میں سے ایک میں معمولی پانی اور دوسری میں کلورین پانی ہونا چاہیئے تاکہ کلورین کلورین پانی پر جمع ہو اور اس کے لئے صل ہو جانے کا احتمال باقی نہ رہے۔ تجربہ کے دوران میں تم دیکھو گے کہ دونوں گیسوں مساوی شرح سے مائع کو ہٹا رہی ہیں۔ یہ واقعہ

یقیناً اس امر کی دلیل ہے کہ دونوں گیسوں مساوی الحجم آزاد ہو رہی ہیں۔ اگر بیرونی تلیوں پر درجہ بندی بھی کر دی گئی ہے تو جموں کی مساوات یقیناً بھی دکھائی جاسکتی ہے۔

اس امر کی تحقیق کے لئے کہ حاصل کے حجم کو اپنے اجزائے ترکیبی کے جموں سے کیا نسبت ہے مساوی الحجم ہائیڈروجن اور کلورین کو امتزاج پانے کا موقع دینا چاہیے اور پھر دیکھنا چاہیے کہ آیا حجم میں کچھ تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے موٹی دیوار کی نئی شکل استعمال کی جاسکتی ہے۔ اس نلی میں ہائیڈروجن اور کلورین کا الیکٹرولسز (Electrolysis)



شکل ۱۷

سے حاصل شدہ آمیزہ بھر دو۔ پھر نلی کا ایک سر پارے میں ڈبو کر اس طرف کی روکڑاٹ کھول دو۔ دیکھو نہ نلی سے گیس نکلتی ہے نہ نلی میں پارا داخل ہوتا ہے۔ یعنی آمیزہ کا دباؤ کرہ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ تعادل میں ہے۔ اب روکڑاٹ بند کر لو اور بھرتے ہوئے میگنیشیم (Magnesium) کی ضیادکھا کر آمیزہ میں

دھماکا پیدا کر دو۔ پھر اس کے بعد جب نلی اس ابتدائی تپش پر آجائے تو اسی طرح نلی کو پارے میں رکھ کر دباؤ دیکھ لو۔ اس صورت میں بھی وہی نتیجہ نظر آئے گا۔

یعنی گیسوں کے باہم ترکیب کھا جانے کے بعد بھی دباؤ ویسا ہی کرہ ہوائی کے برابر ہے جیسا کہ دھماکے سے پہلے تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیسوں کے ترکیب کھا جانے سے گیسوں کے حجم میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا۔ پس اس بناء پر :-

۱. حجم ہائیڈروجن + حجم کلورین = ۲ حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ  
اور یہ نتیجہ عین کلیئر گے لسا کے مطابق ہے۔

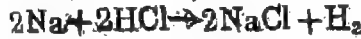
۲۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور کلورین کے جموں کی مساوات ثابت کرنے کے لئے ایک صورت یہ بھی ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے الیکٹرولیسز (Electrolysis) سے جو ان گیسوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اس سے ایک اس طرح کی کشادہ نلی بھرو کہ اس کے دونوں سروں پر روکٹاٹیں لگی ہوں۔ جب اس نلی کی تمام ہوا خارج ہو جائے اور اس کی بجائے آمیزہ مذکور بھر جائے تو روکٹاٹیں بند کر دو۔ اس نلی میں ہائیڈروجن اور کلورین نہایت تقریبی طور پر اسی تناسب میں ہونگی جس تناسب میں وہ ترشہ مذکور کی تحلیل سے آزاد ہوئی ہیں۔ اب اس نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول داخل کرو کہ کلورین دور ہو جائے۔



یعنی کلورین اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل سے پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) بن جائیگا جو عمل میں چلا جائیگا اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہوگی جو زائد پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں حل ہو کر رہ جائیگی۔ ان دونوں حاصلوں میں سے کوئی بھی گیسو چیز نہیں۔ اس لئے گیسو آمیزہ کے حجم میں جو کمی پیدا ہو اسے اس کلورین کا حجم متصور ہونا چاہیے جو آمیزہ سے نکل گئی۔ سبب نلی کا سرد پانی میں رکھو اور روکٹاٹ کھول دو۔ پانی نلی میں داخل ہوگا۔ اور اسے نصف تک بھر لیگا۔ آمیزہ کا باق باسانی ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ہائیڈروجن ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے حجم کا اور اس کے اجزاء کی ترکیبی کے جموں کا، رشتہ معلوم کرنے کے لئے بھی ایک اور قاعدہ دستیاب ہو سکتا ہے۔ اس قاعدہ سے بھی وہی نتیجہ مرتب ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا حجم اپنے ہر ایک جزو ترکیبی کے مقابلہ میں

بجائیکہ وہ مجزاً آزاد ہو، دو چند ہے۔ چنانچہ تفصیل اس کی حسب ذیل ہے:-  
ایک لمبی سی استحانی نلی گیلی ہائیڈروجن کلورائیڈ  
(Hydrogen chloride) سے بھری۔ اور جلدی سے اس میں تھوڑا سا ملغمہ سوڈیم  
(Sodium) داخل کر دیا۔ پھر اس ملغمہ سوڈیم کو نلی کے اندر ہلا دیا کہ گیس  
کو اس کے ساتھ بخوبی آماس کر لینے کا موقع ملے۔ سوڈیم اور ہائیڈروجن  
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے تعامل سے سوڈیم کلورائیڈ  
(Sodium chloride) بنتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے:-



اب نلی کا مٹہ پارے کے اندر لے جا کر کھول دو۔ پارا  
نلی میں داخل ہو گا اور اسے نصف تک بھر لیگا۔  
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کا حجم اس حجم کا  
نصف ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)  
سایا ہوا تھا۔ اور اس سے پہلے جو تجربہ بیان ہوا ہے اس سے ثابت  
ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہے۔  
پس اس سے ہم یہ نتیجہ مرتب کر سکتے ہیں کہ مساوی اکجم ہائیڈروجن  
اور کلورین کا دو حجم آمیزہ 'دو حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen  
Chloride) پیدا کرتا ہے۔

## کیمیائی تعاملوں کی جماعت بندی

یہاں تک اس جلد میں جو کچھ بیان ہوا ہے اس میں ہمیں  
بہ حیثیت مجموعی گیارہ طرح کے کیمیائی تغیرات سے سابقہ پڑا ہے  
جو ایک دوسرے سے کم و بیش بخوبی امتمایز ہیں۔ یعنی:-

۱۔ کیمیائی امتزاج

۲۔ تحلیل

۳۔ بخوب



۴۔ سبجنگ۔

۵۔ ہٹاؤ

۶۔ بدل

۷۔ دوغیلی تحلیل

(Hydrolysis)

۸۔ ہائیڈرالسز

(Oxidation)

۹۔ آکسیدیشن

۱۰۔ تویل۔

(Electrolysis)

۱۱۔ الیکٹرالسز

ان میں سے ایک دو جماعتیں وہ ہیں کہ ان میں ہر تعامل ٹاکس پذیر ہے۔ باقی سب کا یہ حال ہے کہ ان میں بعض تعامل ٹاکس پذیر ہو جاتے ہیں اور بعض نہیں ہوتے۔ اس فصل میں تغیرات کی ان جماعتوں میں سے ہر جماعت کی مثالیں مل سکتی ہیں۔

ان جماعتوں کو یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ کوئی تعامل جو کسی ایک جماعت سے تعلق رکھتا ہے اُسے کسی دوسری جماعت سے قطعاً کوئی تعلق نہیں ہو سکتا۔ اس جماعت بندی کا تعلق تو بیشتر ہماری نظر سے ہے۔ چنانچہ ایک ہی تعامل جب ہم ایک نظر سے دیکھتے ہیں تو کسی ایک جماعت سے تعلق رکھتا ہوتا ہے اور دہی تعامل جب کسی دوسری نظر سے دیکھا جاتا ہے تو کسی اور جماعت سے متعلق ہو جاتا ہے۔ طالب علم کو اپنی ذہنی ترقی کے لئے مشق و تمرین سے بہت جلد اس بات کا املکہ بہم پہنچالینا چاہیے کہ جب کسی کیمیائی واقعہ کو دیکھے تو علم کیمیا کا پورا اڈھا سچا اُس کی نگاہ میں آجائے اور اس سے وہ اندازہ کر سکے کہ یہ واقعہ تغیرات کی کون سی جماعت سے متعلق ہے۔ قارئین کی طبع آزمائی کے لئے ذیل میں چند تعامل لکھے جاتے ہیں۔ انہیں ان تعاملوں کے بارے میں یہ معلوم کرنے کی کوشش کرنا چاہیے کہ کون سا

تعال کوئی سے عنوان کے تحت میں آتا ہے :-

(Chloroplatinic)

۱۔ حرارت کا عمل کلورو پلاٹینک

ترشہ پر۔

۲۔ پوٹاسیئم (Potassium) اور پانی کا تعامل۔

۳۔ حرارت کا عمل پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium Chloride)

پر۔ (Chlorate)

۴۔ کلورین (Chlorine) اور دھاتوں کا تعامل۔

۵۔ کلورین اور تارپین (ٹرینٹائن) (Terpentine)

کا تعامل۔

۶۔ کلورین اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

کا تعامل۔

۷۔ کلورین اور میتھین (Methane) کا تعامل۔

۸۔ کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide)

اور کلورین کا تعامل۔

۹۔ ضیائے آفتاب کا عمل ہائپوکلورس (Hypochlorous)

ترشہ پر۔

۱۰۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ کا تعامل۔

۱۱۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) اور ہائیڈرو

کلورک (Hydrochloric) ترشہ کا تعامل۔

۱۲۔ جبت اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric)

ترشہ کا تعامل۔

۱۳۔ حرارت کا عمل امونیم کلورائیڈ (Ammonium Chloride)

پر۔ (Chloride)

## مشقیں

۱۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوا میں دھان خیز ہے۔ اس مرکب کے اس رُحمان کی توضیح کرو۔  
 ۲۔ جس طرح کے احتیالی اصولوں سے کام لے کر اس فصل کے متن میں اس امر کی توضیح کی گئی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کس طرح ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے، اُسی طرح کے احتیالی اصولوں کی بنیاد پر بھاپ اور لوہے کے تعامل کی توضیح کرو۔

۳۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے اور مینگانیٹ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے، مجموعی کلورین کی کون کون سی کسر آزاد ہوتی ہے؟

۴۔ کلورین کی تیاری میں مینگانیٹ اور ہائیڈروکلورک (Manganese dioxide) کے ساتھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کرنے کی بجائے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ استعمال کرنے سے کون کون سے تا جرانہ فوائد مرتب ہوتے ہیں؟

۵۔ مندرجہ ذیل تعاملوں میں کیسی متعال اشیاء کئے اور حاصلوں کے اضافی حجم کیا ہیں:-  
 (ا) تاربین (ٹرینٹائمن) (Terpentine) کا بخار اور

کلورین۔

(ب) میتھین (Methane) اور کلورین۔

(ج) فاسفورس (Phosphorus) کا بخار اور کلورین۔

(د) کاربن آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور

کلورین۔

۶۔ صفحہ ۵۴۳ پر بتایا گیا ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydro-chloric) ترشہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کرنے کے لئے "دیگر اشیاء" سے بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydro-chloric) ترشہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کرنے کے سلسلہ میں جو توضیحات بیان کی گئی ہیں کیا ان توضیحات کو نگاہ میں رکھ کر تم اس امر کی تعین کر سکتے ہو کہ ان "دیگر اشیاء" کی نوعیت کیا ہونی چاہیئے؟



# فصل بیسویں

## برومین

BROMINE

 $\text{Br}_2$ 

### وتوع

کلورین، برومین، اور آیوڈین کے مرکبات قدرتی طور پر عموماً ساتھ ساتھ پائے جاتے ہیں۔ لیکن فلورین (Fluorine) کا ماخذ ان ماحذوں سے الگ ہے۔ برومین (Bromine) زیادہ تر سوڈیم برومائڈ (Sodium Bromide) اور مینگنیسیئم برومائڈ کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ اور یہ برومائڈز (Bromides) معدنی نمک کے بالائی طبقوں میں ملتے ہیں۔ چنانچہ لیبگ نے برومین اسی ماحذ سے تیار کی تھی۔ پھر اس پر ابھی تھوری ہی سی مدت گزری تھی کہ ہالڈ نے (Hald) بھی اسی ماحذ سے برومین حاصل کی اور اس کی عنصرانہ حیثیت پایہ ثبوت کو پہنچائی۔

### تیاری

کیمیائی اعتبار سے تین جداگانہ قاعدے ہیں

Ballard لہ

Liebig لہ

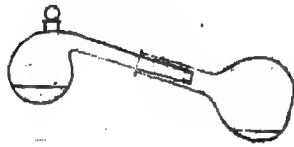
جن سے برومین (Bromine) تیار کی جاتی ہے:-

۱۔ ان میں سے پہلا تو وہی معمولی قاعدہ ہے جس سے کلورین کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے۔ لیکن چونکہ ہائیڈرو برومک (Hydrobromic) ترشہ، ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ کی طرح، کسی دوسری کیمیائی صنعت کے ضمن میں بافراط پیدا نہیں ہوتا اس لئے برومین کی صنعت میں پوٹاشیم برومائیڈ (Potassium bromide) سے کام لیا جاتا ہے۔ یعنی پوٹاشیم برومائیڈ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سفوف،

کا آمیزہ قربیق (شکل ۷۵) میں رکھا جاتا ہے اور اس پر سلفورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جاتا ہے

کہ وہیں ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) پیدا ہو اور وہیں آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائے (مسادات آگے آئیگی)۔

برومین طیران پذیر مائع ہے اور پوٹاشیم (Potassium) اور مینگانیز (Manganese) کے سلفیش (Sulphates) نا طیران پذیر مرکب ہیں۔ اس لئے جب آمیزہ نکور گرم کیا جاتا ہے تو برومین کشید ہو جاتی ہے اور یہ سلفیش (Sulphates) قربیق میں رہ جاتے ہیں۔ برومین کا بخار ٹھنڈے پانی میں رکھی ہوئی گھڑاحی میں یا پتھے دار نلی میں، آکر مائعانہ بستگی میں آ جاتا ہے۔



شکل ۷۵

۲۔ برومین (Bromine) تیار کرنے کا دوسرا قاعدہ اس امر واقعہ پر مبنی ہے کہ کلورین، برومین سے زیادہ عال ہے اور اس لئے وہ برومین کے مرکبات سے برومین کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔

۲۔ برومین (Bromine) تیار کرنے کا دوسرا قاعدہ اس امر واقعہ پر مبنی ہے کہ کلورین، برومین سے زیادہ عال ہے اور اس لئے وہ برومین کے مرکبات سے برومین کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔

چنانچہ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جب پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium Bromide) کے، یا سوڈیم بروائیڈ (Sodium bromide) کے، محلول میں کلورین گزاری جاتی ہے تو پوٹاشیم یا سوڈیم کلورائیڈ (Chloride) بن جاتا ہے اور برومین (Bromine) آزاد ہو جاتی ہے۔



پھر جب مائع نرم نرم آنچ سے گرم کیا جاتا ہے تو برومین کشید ہو جاتی ہے اور پھر جیسا کہ پہلے قاعدہ میں بیان ہوا ہے ہم اُسے بستگی میں لاسکتے ہیں۔ کشیدہ میں کچھ پانی کا بخار بھی چلا جاتا ہے۔  
۳۔ حل پذیر برومائیدز (Bromides) کے آبی محلول برقی رو گزار کر تحلیل کئے جاسکتے ہیں۔ برومین مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہوتی ہے۔

### تاجرانہ تیاری

تجارتی اغراض کے لئے برومین (Bromine) پہلے دو قاعدوں سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ دنیا میں جتنی برومین بازار میں آتی ہے اُس کی دو تہائی امٹاسفرٹ سے بہم پہنچتی ہے۔ وہاں پہلے، ناخالص کارنیلائیٹ (Carnallite)  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  سے پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium Chloride) جدا کر لیا جاتا ہے۔ اس کے بعد جو قلعزائے مائع رہ جاتا ہے اُس میں سوڈیم بروائیڈ (Sodium bromide) اور میگنیشیم بروائیڈ (Magnesium bromide) کی اچھی خاصی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اب یہ مائع گرم کیا جاتا ہے اور پھر برنج میں رکھے ہوئے گول گول پتھروں پر ٹپکایا جاتا ہے۔ نیچے سے اس مائع میں کلورین

(Chlorine) داخل کی جاتی ہے۔ یہ کلورین، مائع میں حل ہو کر برومائیڈز (Bromides) کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور برومین (Bromine) کو آزاد کر دیتی ہے۔ آزاد برومین، گرم گرم مائع سے بخار کی شکل میں نکل جاتی ہے۔

امریکہ میں برومین تجارتی پیمانہ پر مشیگن، اوہائیو، مغربی ورجینیا اور کنٹیکٹی کے کھاری پانیوں سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ پہلے تو معمولی نمک، بیشتر قلما کر ان پانیوں سے جدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر قلما کر مائع میں برومین کی مقدار کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد تخمینہ سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی جتنی مقدار تعامل کے لئے ضروری معلوم ہوتی ہے وہ ملائی جاتی ہے۔ اور اس دوران میں میگنیزائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) بھی بتدریج ملائے رہتے ہیں۔ مشیگن میں کھاری پانی سے برومین حاصل کرنے کے لئے الیکٹرولیسز (Electrolysis) سے حاصل کی ہوئی کلورین سے کام لیا جاتا ہے۔

۱۹۱۴ء میں امریکہ میں بالکل ۲۸۸ ٹن برومین تیار کی گئی تھی۔

### مجزئی مساواتیں پچھلے مساواتیں بنانے کی تدبیر

جب کیمیائی مساوات دو سے زیادہ ابتدائی اشیاء پر، یا دو سے زیادہ حاصلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ جیسی کہ برومین تیار کرنے کے پہلے قاعدہ میں ہے۔ تو اس کی تنظیم کسی قدر مشکل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ تمام اشیاء کے ضابطے حسب حال دونوں پہلوؤں پر کھیلنے کے بعد، دونوں پہلوؤں میں تعادل پیدا کرنے کے لئے مناسب عددی اجزاء ضروری کا تلاش کر لینا

Ohio لے

Michigan لے

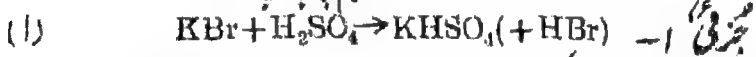
Ton لے

Kentucky لے

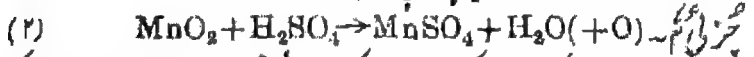
Virginia لے



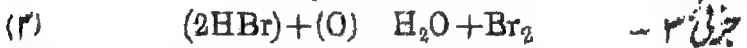
اشکال سے خالی نہیں۔ ایسی صورتوں میں اس اشکال کو دفع کرنے کے لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ ابتدائی اشیاء میں سے دو چیزیں انتخاب کر لی جائیں اور ان کے لئے جزئی مسادات تیار کی جائیں۔ انتخاب میں اس بات کا خیال رکھنا چاہئے کہ واقعی حاصلوں میں سے کم از کم ایک اس جزئی مسادات میں ضرور آجائے۔ یہ ظاہر ہے کہ یہ جزئی مسادات مجموعی تعامل کے ایک حصہ کی تعمیر ہوگی۔ پھر اس کے بعد وہ چیزیں لینا چاہئیں جو ابھی محسوب نہیں ہوئی ہیں اور ان کی جڑ سے بھی مسادات برپا کرنی چاہئیں۔ مثلاً برومین کی تیاری کے پہلے قاعدہ کو دیکھو۔ پوٹاشیم برومائڈ (Potassium bromide) اور سلفورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen sulphate) بہم پہنچنا چاہئے۔



اسی طرح مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سلفورک (Sulphuric) ترشہ سے مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate) حاصل ہونا چاہئے۔

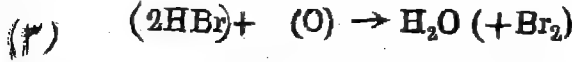
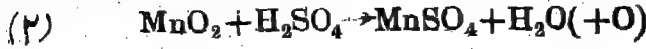


پس اب خبری معلوم ہو سکتا ہے کہ برومین کی پیدائش مسادات دوم میں سے مستوفی کے ذریعہ مسادات اول میں سے مستوفی کے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جانے کا نتیجہ ہے۔



یہ تیسری جزئی مسادات اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ  $MnO_2$  سے O کی جو مقدار قابل حصول ہے اس کے لئے  $2HBr$  درکار ہوگا۔ پس اب ہم جزئی مسادات (1) کی طرف لوٹینگے اور اس کو اول سے آخر تک دو سے ضرب کر دینگے۔





اب وہ اشیاء جو فی الحقیقت استعمال میں آئی ہیں اور وہ اشیاء جو فی الواقع پیدا ہوئی ہیں اگر وہ جمع کر لی جائیں اور مستوفیات کو نظر انداز کر دیا جائے تو آخری مساوات حاصل ہو جاتی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ مستوفیات کی مقدار میں اس انداز پر ہیں کہ مجموعی مساوات میں ایک پہلو کے مستوفیات دوسرے پہلو کے مستوفیات سے کٹ جانا چاہئیں۔ اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ تعامل کو اجزائیں تقسیم کر دینا محض حسابی تدبیر ہے جو مساواتیں تیار کرنے کے حسابی عمل کو سہل کر دینے کے لئے اختیار کی گئی ہے۔ اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ کیمیائی تیزابی اس قسم کے مدارج کا تابع ہوتا ہے۔ یہ محض اتفاقی امر ہے کہ ہم نے تصریح کے لئے جن تین جزئی مساواتوں سے اس مقام پر کام لیا ہے وہ سب کی سب ایسے تعاملوں کو تفسیر کرتی ہیں جو فرداً فرداً ہی حادث ہو سکتے ہیں۔ ورنہ تدبیر کی حسابی قدر و قیمت کسی ایسی واقعیت پر مبنی نہیں۔ چنانچہ اس قسم کے اغراض کے لئے جو جزئی مساواتیں بنتی ہیں وہ اکثر اور بیشتر محض موهوم ہوتی ہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر کسی کیمیائی تعامل میں اس طرح کے مدارج کا حدوث کیمیائاً ممکن تصور ہو سکتا ہو تو نظریات کے سہارے سے جزئی مساواتوں کا انتخاب بہت کچھ سہل ہو جاتا ہے۔

### طبعی خواص

برومین (Bromine) تاریک سرخ لائے ہے جس کی کثافت اضافی ۳.۱۸ ہے۔ لائے برومین ۵۹ پر جوشش کھاتی ہے اور گہرے

سرخ رنگ کا بخار پیدا کرتی ہے۔ معمولی تپشوں پر بھی اس کا بخاری دباؤ بہت ہے۔ چنانچہ ۱۸ پر ۵۵۰ امروہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ معمولی تپشوں پر بھی برومین کو جلد جلد بخیر ہو جاتی ہے۔ برومین (Bromine) جب ٹھنڈی کر دی جاتی ہے تو اس سے سرخ رنگ سوئی نمائشیں بنتی ہیں جن کا نقطہ انجمت -۳۰، ۲ ہے۔

برومین کے سیر شدہ آبی محلول (بروین پانی) میں معمولی تپشوں پر ۳ حصہ برومین فی ۱۰ حصہ آب ہوتی ہے۔ پانی کی بہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں، الکوہل (Alcohol) میں، اور دیگر نامیاتی محلات میں، برومین زیادہ حل پذیر ہے۔

۵۰ تک برومین کے گرام سالمی حجم کا وزن ۱۶۰ گرام ہوتا ہے۔ اور یہ قیمت سالمی ضابطہ  $Br_2$  کی متبادل ہے۔ برومین سے نہایت خراش اور بو آتی ہے۔ اس کی ناگوار بو ہی اس کی وجہ تشبیہ سے ناک اور حلق کی مخاطی جھلیوں پر برومین (Bromine) تخلیف ہوا اثر کرتی ہے۔ اگر ہاتھ پر پڑ جائے تو گوشت کے ریشوں کو کھا جاتی ہے اور زخم کر دیتی ہے۔ اس کا پیدا کیا ہوا زخم قعدیہ کو بھی قبول کرتا ہے۔ آزاد برومین، نشاستہ پر کوئی اثر نہیں کرتی (دیکھو آئیوڈین

(Iodine)

### کیمیائی خواص

برومین (Bromine) کے سالمات، آئیدروجن، آکسیجن اور کلورین کے سالمات کی بہ نسبت کمتر قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ ۲۰۵ پر اس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۱۵۰.۵ گرام ہوتا ہے۔ یعنی تپش کے اس مقام پر برومین کے لفظ برومین (Bromine) یونانی کے لفظ بروس (Bromos) سے مشتق ہے جس کے معنی بدبو کے ہیں۔

سالمات بجوگ زندہ ہو کر Br بنا شروع ہو گئے ہوتے ہیں۔  
 برومین (Bromine) ہائیڈروجن کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب  
 کھا جاتی ہے اور ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) پیدا  
 کرتی ہے۔ لیکن یہ کیسی آمیزہ دھماکو نہیں۔ اور کلورین کے مقابلہ میں برومین  
 کا امتزاج بہت سُست ہے۔  
 برومین بعض ادھاتوں کے ساتھ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ  
 بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ ادھاتوں میں سے فاسفورس  
 (Phosphorus) اور آرسینک (Arsenic) وغیرہ اور دھاتوں میں  
 سے اکثر کا یہ حال ہے کہ برومین کے بخار میں جا کر جل اٹھتی ہیں۔  
 ناپیر شدہ مرکبات اور نامیاتی مرکبات کے ساتھ برومین (Bromine)  
 کلورین (Chlorine) کی طرح سلوک کرتی ہے۔ لیکن اس کا تعامل کلورین  
 کے تعامل کی بہ نسبت ہر حال میں کمزور ہوتا ہے۔ برومین ہائیڈروجن  
 کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہو یا دھاتوں کے ساتھ آزاد کلورین اس کو  
 ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔

## مفاہ

نامیاتی رنگوں کی تیاری میں برومین (Bromine) درمیانی  
 حاصلوں کی صنعت کے لئے بہ کثرت استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے بعض  
 مرکبات بھی بہ کثرت کام آتے ہیں۔ مثلاً سلور بروائیڈ  
 (Silver bromide) عکاسی (فوٹو گرافی) کی تختیوں پر لگایا جاتا ہے۔  
 چنانچہ ان تختیوں پر حساس مادہ یہی چیز ہے۔ پوٹاشیم (Potassium)  
 اور سوڈیم (Sodium) کے بروائیڈز (Bromides) دوا میں مسکنات  
 کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

# اکسیوین فصل

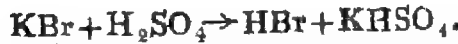
## ہائیڈروجن برومائیڈ

HYDROGEN BROMIDE

HBr

تیاری

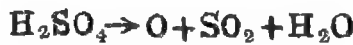
نظاہر اس بات کی توقع ہو سکتی ہے کہ اس مرکب کی تیاری کا سہل ترین قاعدہ اس قاعدہ کا مشابہ ہونا چاہیئے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ کسی عام برومائیڈ (bromide) مثلاً پوٹاشیم برومائیڈ (Potassium Bromide) اور مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترقی کے تعامل سے کام لیا جائے:-



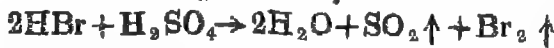
چنانچہ ابتداء میں اس تعامل سے فی الواقع بے رنگ گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا میں آکر بہت دُفنان غیر ہو جاتی ہے۔ اور یہ گیس واقعی ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen Bromide) ہے۔ لیکن ابتدائے تعامل کے بعد فوراً ہی یہ حال ہو جاتا ہے کہ پہلے تو گیس میں زرد رنگ پیدا ہوتا ہے اور پھر اس کا رنگ اچھا خاصا بھورا ہو جاتا ہے۔ اس موقع پر ہم ثابت کر سکتے

ہیں کہ اب آزاد برومین (Bromine) بھی پیدا ہو رہی ہے۔ اور اگر گیس کا مزید امتحان کر کے دیکھا جائے تو اس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھی ملتا ہے۔ اس بناء پر یہ ممکن نہیں کہ اس قاعدہ سے ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) ان دونوں سے پاک تیار کر لیا جائے۔

برومین (Bromine) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) جو اس کیمیائی تغیر کو صحیح درجہ کر دیتے ہیں ان کے مبداء کا سراغ بہ آسانی مل سکتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کی بہ نسبت کم تر قیام پذیر ہے اور آکسیجن دار اشیاء کے تعامل سے اس کی ہائیڈروجن کا جدا کر لینا سہل تر ہے۔ چنانچہ تعامل بالا میں سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ اس مرکب کے ساتھ آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل کے طور پر سلوک کرتا ہے۔ اور خود آکسیجن سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور پانی میں تقسیم ہو جاتا ہے :-

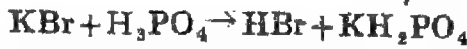


اس لئے اصلی تعامل کے ساتھ ساتھ ایک اور تغیر پایا ہوا ہے جس سے دو مزید گیس حاصل پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں :-



ایک ہی برتن کے اندر دو ایسے تعاملوں کا پہلو بہ پہلو حادث ہونا کہ دونوں کم و بیش ایک دوسرے سے آزاد بھی ہوں، کوئی غیر معمول واقعہ نہیں۔ تعامل بالا میں HBr چونکہ پہلے آزاد ہوتا ہے اور پھر آکسائیڈنگ (Oxidise) ہوتا ہے، اس لئے یہ دو تعامل متصل تعامل کہلاتے ہیں۔ اس قسم کے تعاملوں کے لئے بہت ممکن ہے کہ ان کے پیمش کے تغیرات سے متاثر ہونے کے مدارج مختلف ہوں۔ اس لئے ایسی حالتوں میں

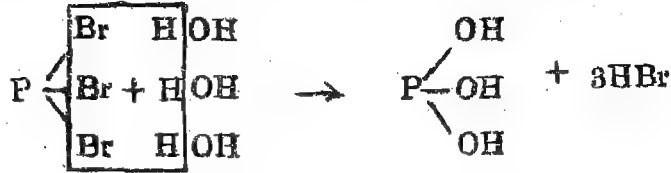
اس قسم کے تعاملوں کی رفتاروں کا تاثر بھی عموماً مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ جس تغیر سے ہم اس وقت بحث کر رہے ہیں اس کا یہ حال ہے کہ تیز کے ارتقاء سے اس کی وسعت بیشتر ہوتی جاتی ہے۔ (دیکھو فصل آئندہ)۔ چونکہ تمام ترشے تمام نمکوں کو کم و بیش تحلیل کر دیتے ہیں اس لئے اگر تعامل بالا میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے کوئی ایسا ترشہ استعمال کیا جائے جو اس آسانی سے اپنی آکسیجن کو دھپوڑ دیتا ہو تو اس کے تعامل سے خالص ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen Bromide) کا حصول ممکن ہے۔ چنانچہ فاسفورک (Phosphoric) ترشہ اس مطلب کے لئے بہت بہ کار آمد ہو سکتا ہے:-



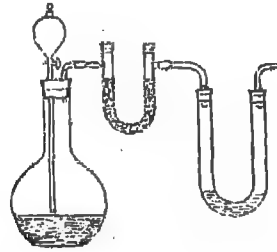
لیکن پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium Bromide) 'مُرَبِّز فاسفورک (Phosphoric) ترشہ میں بہت کم حل پذیر ہے۔ اس لئے تعامل تیز نہیں ہوتا اور ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen Bromide) گیس کی پیدائش بہت سُست رہتی ہے۔

خالص ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen Bromide) تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ فاسفورس ٹرائی بروائیڈ (Phosphorus tribromide) کے ہائیڈرولسز (Hydrolysis) سے کام لیا جائے۔ اور فاسفورس ٹرائی بروائیڈ (Phosphorus tribromide) کی تیاری کچھ شکل نہیں۔ چنانچہ جب فاسفورس اور برومین کو باہم ملا دیا جاتا ہے تو ان دو عنصروں میں بہت تندی کے ساتھ کیمیائی امتزاج ہوتا ہے اور اس طرح فاسفورس ٹرائی بروائیڈ (Phosphorus tribromide)  $\text{PBr}_3$  بنا جاتا ہے۔ یہ مرکب بے رنگ مائع ہے۔ پانی اسے بہت آسانی کے ساتھ تحلیل کر دیتا ہے اور فاسفورس (Phosphorus) ترشہ اور گسی ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen Bromide) بنا دیتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) ترشہ

چونکہ ناظیران پذیر چیز ہے اس لئے وہ برتن میں رہ جاتا ہے :-



علاوہ دو تعامل ایک ساتھ جاری کر دئے جاتے ہیں۔ تعامل کی تندی کو روک دینے کے لئے زرد فاسفورس کی بجائے سُرخ فاسفورس سے کام لیا جاتا ہے اور یہ فاسفورس وزناً دو تین گنٹاریت کے ساتھ ملا کر صُراحی (شکل ۹۹) میں رکھی جاتی ہے۔ پھر اس میں تھوڑا سا پانی بلایا جاتا ہے۔



شکل ۹۹

پانی کی افراط سے احتراز لازم ہے۔ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اس لئے اگر پانی یا افراط ہو تو ہائیڈروجن برومائیڈ کی گیسوی شکل میں خارج ہو جانے کی بجائے پانی میں حل ہو کر صُراحی ہی میں رہ جاتا ہے۔ برومین، قیض، فاروق میں رکھی جاتی ہے اور پھر اس قیض سے تھوڑی تھوڑی کر کے آمیزہ لکڑی میں ملائی جاتی ہے۔ تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ ایک لائٹا علی میں سے گزرا جاتی ہے۔ اس علی میں شیشے کی گولیاں رکھی ہوتی ہیں کہ اگر کچھ برومین سمیٹائی



تعال سے بچ کر گیس کے ساتھ ساتھ ادھر آجائے تو اس کے رستے میں روک پیدا ہو جائے۔ ان گولیوں کے ساتھ لائمانی میں کچھ ٹھرخ فاسفورس بھی موجود ہوتی ہے۔ وہ اس بروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔

اگر ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) کا محلول مطلوب ہو تو لائمانی کے ساتھ ایک اور لائمانی جوڑ سکتے ہیں۔ اس نلی میں پانی ہونا چاہیے کہ گیس کو حل کرتا جائے۔ اور اگر یہ مرکب گسی شکل میں مطلوب ہو تو اس دوسری لائمانی کی ضرورت نہیں۔ گیس کو ہوا کے ادب واد ہٹاؤ سے استوائی میں بھر سکتے ہیں۔

### طبیعی خواص

ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) بے رنگ گیس ہے جس سے تیز بوجھوس ہوتی ہے۔ ہوا سے یہ گیس اڑھائی گھنٹا تکل تر ہے۔ اور اس کا گرام سالمی وزن ۸۱ گرام ہے۔ یہ آسانی مائع کی شکل میں لائی جاسکتی ہے۔ مائع ۹۶° پر جوش کھاتا ہے۔

ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اور جب مرطوب ہوا کو پھوتا ہے تو آبی بخار کو مائع بنا دیتی ہے۔ اس کا آبی محلول جب کثیف کیا جاتا ہے تو وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا سا سلوک کرتا ہے۔ چنانچہ اگر محلول ہلکایا ہو تو بیشتر پانی اور اگر نہایت مرکب ہو تو بیشتر ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) کثیف ہوتا ہے یہاں تک کہ آخر کار مستقل جوشندہ مائع (۹۰°، ممر دباؤ کے ماتحت نقطہ جوش ۱۲۶°) بن جاتا ہے جس میں ۴۸ فی صدی ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) ہوتا ہے۔ پھر اس کے بعد مائع اور کثیفہ دونوں میں ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) اور پانی کا تناسب یکساں رہتا ہے۔

خالص ہائیڈروجن برومائڈ ( Hydrogen bromide ) خواہ گیس کی شکل میں ہو خواہ مائع کی شکل میں، دونوں حالتوں میں برق کے لئے غیر موصل ہے۔

## کیمیائی خواص

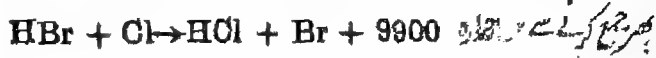
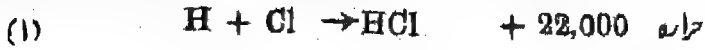
ہائیڈروجن برومائڈ ( Hydrogen bromide ) کے کیمیائی خواص ہائیڈروجن کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) کے کیمیائی خواص کے مشابہ ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن برومائڈ اس سے قدرے کمتر قیام پذیر ہے۔ چنانچہ اس کے اجزاء کا جھوگ ۸۰۰° پر ہی محسوس ہونے لگتا ہے۔ اگر بانی سے پاک ہو تو یہ مرکب ترشہ نہیں ہے (دیکھو آگے چل کر)۔

ہائیڈروجن برومائڈ ( Hydrogen bromide ) اپنی گیسوی شکل میں کلورین کے ساتھ تند تفاعل کرتا ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) بن جاتا ہے اور برومین آزاد ہوتی ہے۔

تغیر کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے :-



برومین کے بخار اور ہائیڈروجن کے کیمیائی امتزاج سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کی مقدار ۱۰۰° حرارت ہے۔ اور یہ مقدار حرارت کی اس مقدار سے بہت کم ہے جو برومین کی محلول کلورین اور ہائیڈروجن کے کیمیائی امتزاج سے حادث ہوتی ہے۔ چنانچہ اس مقدار کی قیمت ۲۲۰۰۰ حرارت ہے۔ جب کلورین ہائیڈروجن برومائڈ ( Hydrogen bromide ) کی ترکیب سے برومین کو خارج کر کے خود اس کی جگہ لیتی ہے تو اس دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ تختہ بن سے ان دو عددوں کے حاصل تفریق کے برابر ثابت ہوتی ہے۔ اگر مساواتیں اس طرح لکھی جائیں کہ  $\text{HBr}$  اسی پہلو پر ہو جس پہلو پر کلورین ہے (کیونکہ ان ہی دو چیزوں کا تفاعل اس وقت زیر بحث ہے)۔



گیسی برومین اور ہائیڈروجن کے کیمیائی مستزاج سے چونکہ ۱۲,۱۰۰ حرارے پیدا ہوتے ہیں اس لئے ان مساواتوں کے جمع کرنے سے جو حرارت حاصل ہوتی ہے وہ گیسوی برومین کی پیدائش کی حرارت ہے۔ اگر مائع برومین کی حرارت پیدائش مطلوب ہو تو مقدار مذکور میں برومین کی مخفی حرارت تبخیر بھی جمع کر لینا چاہئے کیونکہ برومین کے مائع بننے کے لئے ضروری ہے کہ یہ حرارت اس سے نمودار ہو جائے۔ اس حرارت مخفی کی مقدار ۶۲۹۶ حرارے ہے۔

## ہائیڈرو برومک

HYDROBROMIC

ترترشہ

بینی

آبی HBr

کے

## کیمیائی خواص

ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کا آبی محلول ایک غافل ترترشہ ہے۔ یہ محلول برق کو بھی نہایت عمدگی سے ایصال کرتا ہے۔ عاملیت کی ترتیب میں جو دھاتیں ہائیڈروجن سے اوپر ہیں

ان کے ساتھ اور دھاتوں کے آکسائیڈز ( Oxides ) اور ہائیڈرو آکسائیڈز ( Hydroxides ) کے ساتھ یہ محلول بیضہ ہائیڈرو کلورک ٹرٹھ کا سا سلوک کرتا ہے۔ دھاتوں کے تعاملوں سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور دھاتا کا برومائیڈ ( Bromide ) بنتا ہے۔ اور دھاتوں کے آکسائیڈز ( Oxides ) اور ہائیڈرو آکسائیڈز ( Hydroxides ) جب اس ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو پانی پیدا ہوتا ہے اور دھاتوں کے برومائیڈز ( Bromides ) بنتے ہیں۔ مثلاً: —



آکسیڈائزنگ ( Oxidising ) عوامل ' ہائیڈرو برومک ٹرٹھ کی ترکیب سے برومین ( Bromine ) کو آزاد کر دیتے ہیں۔ چنانچہ سلفیورک ( Sulphuric ) ٹرٹھ بھی یہی نتیجہ پیدا کرتا ہے حالانکہ ہائیڈرو کلورک ( Hydrochloric ) ٹرٹھ پر اس سے یہ عمل سرزد نہیں ہوتا۔

پانی میں حل شدہ کلورین ( Chlorine ) ' ہائیڈرو برومک ٹرٹھ سے ' اور حل پذیر برومائیڈز ( Bromides ) سے بھی ' برومین کو آبائی ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے ( برومائیڈز Bromides کی تشخیص ) :-



# بائیوسین فصل

## آئیوڈین

IODINE

### دفعہ

آئیوڈین بھی برومین (Bromine) کی طرح سمندر کے پانی میں موجود ہے لیکن برومین کے مقابلہ میں یہ مقدارِ قلیل۔ آئیوڈین جس قدر سمندر کے پانی میں موجود ہے اُس کا ایک خمس تو زندہ بحری کائی میں ہے اور چار خمس حل پذیر نامیاتی مرکبات میں۔ یہ نامیاتی مرکبات بھی بحری کائی ہی کی تحلیل کا نتیجہ تصور ہونا چاہئیں۔ اس عنصر کی خفیف سی مقدار بحری پانی میں معدنی آئیوڈائیڈز (Iodides) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ ایک خاص قسم کی بحری کائی اس عنصر کو پانی سے لے لیتی ہے اور اُن پیچیدہ نامیاتی مرکبات کی تعمیر میں استعمال کرتی ہے جن پر یہ کائی ششِ زوئی ہے۔ چنانچہ اس کائی کی راکھ میں کبھی کبھی تو آئیوڈین (Iodine) کی مقدار دو فی صدی، بلکہ اس سے بھی زیادہ تک پہنچ جاتی ہے۔

سے اسکاٹلینڈ (Scotland) میں اس کو کیلپ (Kelp) اور نارمنڈی (Normandy) میں ویرک (Varec) کہتے ہیں۔

لیکن آئیوڈین (Iodine) کا سب سے بڑا ماخذ چلی سالٹ پیٹر (NaNO<sub>3</sub>) ہے۔ یہ مرکب چلی کی سرزمین میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے اور وہاں اس میں ۰.۲ فی صدی تک سوڈیم آئیوڈیٹ (Sodium Iodate) NaIO<sub>3</sub> بھی موجود ہوتا ہے۔

انسانی جسم میں آئیوڈین کا کثیر ترین تناسب غدودِ ترمید میں ہے۔ اور گھٹکا اور خلیقِ نقص کی سی بیماریوں میں جہاں ترمیدی کا ارتقار خراب ہوتا ہے آئیوڈوٹھائیرین (Iodothyrene) کی پیکاری بہت موثر ثابت ہوتی ہے۔ آئیوڈوٹھائیرین (Iodothyrene) بھیڑ کے ترمیدی سے حاصل کی جاتی ہے۔

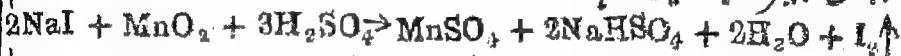
## تیاری

۱۔ جن کارخانوں میں آئیوڈین (Iodine) بھری کائی سے حاصل کی جاتی ہے وہاں یہ کائی قرینقیوں میں رکھ کر کھائی جاتی ہے۔ اس طرح جو تفل رہ جاتا ہے وہ پانی سے دھویا جاتا ہے اور پھر جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ بنجیر کیا جاتا ہے تاکہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی سرسب ہو جائے بھری کائی میں یہ دونوں نمک بھی موجود ہوتے ہیں۔ سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium Iodide) چونکہ نہایت درجہ مل پذیر چیز ہے اس لئے وہ قلقلے لائے میں رہ جاتا ہے۔ اب اس مائع میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملائے جاتے ہیں۔ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی مقدار اس انداز پر رکھی جاتی ہے کہ مائع میں جتنی آئیوڈین موجود ہے اس کو آزاد کر دینے

۱۔ Chile Saltpeter

۲۔ Chile جنوبی امریکہ میں ایک ملک ہے۔

کے لئے عین کافی ہو جائے اور کلورین جو اس مائع میں مقابلہ بہت زیادہ مقدار میں موجود ہوتی ہے اس کو آزاد نہ کرنے پائے۔ جب یہ آمیزہ گرم کر دیا جاتا ہے تو آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو کر بخار کی شکل میں نکل جاتی ہے اور پھر اسے مناسب قابلہ میں لاکر بسکی میں لے آتے ہیں۔ تقال کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



مقابلہ کرو برڈین اور کلورین کی تیاری کے متجاوب قاعدہ سے۔

۲۔ فرانس میں بھی اسی طرح آئیوڈین (Iodine) تیار کی جاتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ آخری درجہ میں آئیوڈین کے آزاد کرنے کے لئے کلورین (Chlorine) سے کام لیا جاتا ہے:—



کلورین کی مقدار اس انداز پر رکھی جاتی ہے کہ ضرورت سے زیادہ نہ ہونے پائے۔ آئیوڈین چونکہ پانی میں تقریباً ناٹل پذیر ہے اس لئے اس کی حسیب ہو جاتی ہے۔ اور جب مائع نچوڑ کر جدا کر لیا جاتا ہے تو یہ سوب لٹی کی سی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ اس قلمائے مائع کی تحلیل کے لئے برق بھی استعمال ہو سکتی ہے۔ آئیوڈین (Iodine) مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہوتی ہے۔

۴۔ چلی سالٹ پیٹر کے آبی محلول سے جب سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) قلمایا جاتا ہے تو چلی سالٹ پیٹر میں جو سوڈیم آئیوڈیٹ (Sodium iodate) ہوتا ہے وہ قلمائے مائع میں رہ جاتا ہے۔ اب اس مائع میں سوڈیم سلفائیٹ (Sodium Sulphite) اور سوڈیم بائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) (Sodium bisulphite)

ملائے جاتے ہیں :-



آئیوڈین ( Iodine ) اپنی مائل پذیری کے باعث رسوب ہو جاتی ہے۔

### تصفیہ

آئیوڈین جوئے تجارتی قاعدہ سے بھی تیار کی جائے اُس میں کچھ نہ کچھ لوٹ ضرور موجود ہوتا ہے۔ اس لئے ہر حال میں اس کے تصفیہ کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے آئیوڈین، تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ ( Potassium Iodide ) کا سفوف ملا کر کشید کر لی جاتی ہے۔ اس کا بخار مائع حالت میں سے گزرنے کے بغیر براہ راست ہی ٹھوس کی سی ہتگی میں آ جاتا ہے اور اُس سے چمکدار سیاہ تختیاں بن جاتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ آئیوڈین جب گرم کی جاتی ہے تو وہ صغور کر جاتی ہے۔

### تصفید

جب کوئی ٹھوس کشید کیا جاتا ہے اور اُس کا بخار براہ راست ٹھوس کی سی ہتگی میں آتا ہے تو اس کشید کو تصفید کہتے ہیں۔ اور جس ٹھوس پر تصفید کا عمل جاری ہوتا ہے وہ مصفید کہلاتا ہے۔

### طبعی خواص

آئیوڈین ( Iodine ) ٹھوس چیز ہے جس کی کثافت اضافی ہے۔ اس سے بڑی بڑی سیاہ رنگ، معین نما تختیوں کی شکل پر قلیں بنتی ہیں۔ اس کا نقطہ انجمت ۱۱۴° اور نقطہ جوش ۱۸۴° ہے۔ اس کے بخار کا رنگ پہلے سُرخ مائل بنفشتی ہوتا ہے اور یہی آئیوڈین کی وجہ سے

سل نقطہ آئیوڈین ( Iodine ) یونانی کے ایک لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ہفتنگون ہیں۔



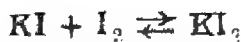
ہے۔ جب زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اس بخار کا رنگ گہرا نیلا پڑ جاتا ہے۔  
(دیکھو آئینہ تقریر)۔

آئیوڈین (Iodine) پانی میں بہت کم حل پذیر ہے۔ چنانچہ  
۹۔ حصہ پانی میں تقریباً ۱ حصہ حل ہوتی ہے۔ اس کے آبی محلول  
کا رنگ بھورا ہے لیکن یہ رنگ اتنا ہلکا ہوتا ہے کہ بہ مشکل احساس  
میں آتا ہے۔ پانی کی بہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon  
disulphate) میں اور کلوروفارم (Chloroform) میں بہت  
زیادہ حل پذیر ہے اور ان دونوں محلولوں میں نفیشتی رنگ کا  
محلول پیدا کرتی ہے۔ الکحل (Alcohol) میں اور ایٹھر (Ether)  
میں بھی قلیل پذیر ہے۔ لیکن جب ان میں حل ہوتی ہے تو بھورے رنگ  
کا محلول بنتا ہے۔

بھورے رنگ کی پیدائش اس امر سے منسوب کی جاتی  
ہے کہ ان مائعات میں جا کر آئیوڈین (Iodine) حل محض کی حالت  
میں نہیں رہتی بلکہ کمزور سے کیمیائی امتزاج کی حالت میں ہوتی ہے چنانچہ  
یہ محلول بھی جب گرم کر دیے جاتے ہیں تو نفیشتی ہو جاتے ہیں۔

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ  
(Hydrogen iodide) اور دیگر آئیوڈائیڈز (Iodides) کے  
باقی محلول آئیوڈین کو بتقدیر کثیر حل کر لیتے ہیں اور ان میں بھی آئیوڈین  
بھورے رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ ان چیزوں کے آبی محلول  
میں جو آئیوڈین بہ ظاہر حل شدہ معلوم ہوتی ہے اس کی حقیقت یہ ہے  
کہ تعالیں پذیر تعامل بنا ہو جاتا ہے۔ اور اس سے آئیوڈین کے  
مستقیم الترتیب مرکب بن جاتے ہیں۔

مثلاً :-



آئیوڈین نشاستہ کے ساتھ جو سلوک کرتی ہے وہ بالخصوص قابلِ تہشاء

ہے۔ یہ سلوک، آئیوڈین اور نشاستہ دونوں چیزوں کے لئے امتیازی تشخیص متصور ہو سکتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کا ہلکے سے بھورے رنگ کا آبی محلول جب نشاستہ کے مقطر شہیرہ میں ملایا جاتا ہے تو گہرا نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے۔ نشاستہ کے لئے بھی اسی تشخیص سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ نیلا مادہ کیمیائی مرکب نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ اس شہیرہ میں نشاستہ کے ذرات لسنوئی تعلیق میں ہوتے ہیں۔ اس حالت میں نشاستہ کے ذرات سے آئیوڈین کو الصافی جذب ہوتا ہے۔ یعنی نشاستہ کے ذرات آئیوڈین کو اس طرح جذب کر لیتے ہیں کہ آئیوڈین ان کی سطح سے چپٹ جاتی ہے۔

## کیمیائی خواص

نقطہ جوش سے لے کر  $200^{\circ}\text{C}$  تک کی تپشوں پر آئیوڈین (Iodine) کی بخاری کثافت وزن سالمہ  $253.8$  کی متجاوب پائی جاتی ہے۔ اور وزن جوہر اس کا چونکہ  $126.92$  ہے اس لئے ضرور ہے کہ آئیوڈین کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہو۔  $200^{\circ}\text{C}$  سے آگے جا کر آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ کلیہ چارلس کے گز سے جتنی توقع ہونی چاہیئے اُس سے زیادہ سرعت کے ساتھ اس کی بخاری کثافت گھٹتی جاتی ہے۔ اور  $100^{\circ}\text{C}$  پہنچ کر تو بخاری کثافت اس قدر گھٹ جاتی ہے کہ اُس کا متجاوب وزن سالمہ صرف  $126$  رہ جاتا ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ آئیوڈین کا بخار جب گرم کیا جاتا ہے تو اُس کے سالمات کو بھوک لاتی ہوتا ہے اور یہ بھوک ارتقائے پیش کے ساتھ ساتھ بڑھتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار پائے تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔ یعنی سب کے سب سالمات تحلیل ہو کر جواہر کی شکل پر آ جاتے ہیں اور

آئیوڈین کے سالمات اور جواہر میں اس سرحد پر پہنچ کر کوئی امتیاز باقی نہیں رہتا۔ پھر جب آئیوڈین کا بخار ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو جیسا کہ ہر بجوگ زدہ چیز کا قاعدہ ہے، آئیوڈین کے جواہر باہم ترکیب کھا کھا کر پھر وہی سالمات ۱ بنا لئے جاتے ہیں۔ آئیوڈین کی یہ خصوصیت اس اعتبار سے نہایت دل چسپ اور قابل اعتقاد ہے کہ اس میں ہیں ایک ہی عنصر کے یک جوہر اور دو جوہر سالمات مل جاتے ہیں :-



جب آئیوڈین کے جواہر باہم امتزاج پا کر پھر سالمات بنا دیتے ہیں تو اس تغیر سے بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ چنانچہ :-

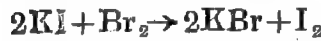
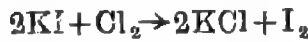


اور یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ کیمیائی تبدیلی کا اظہار صرف مختلف کیمیائی اشیاء ہی کے دو جوہروں کے کیمیائی امتزاج سے متعلق نہیں بلکہ ایک ہی ہئیت کے دو جوہروں کے کیمیائی امتزاج سے بھی تعامل کی دینی ہی تبدیلی سرزد ہو سکتی ہے۔ ہائیڈروجن کے جوہری امتزاج کی حرارت آئیوڈین سے بھی زیادہ ہے۔ چنانچہ مستقل دباؤ کے ماتحت :-



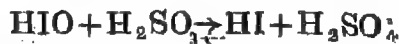
یہ ظاہر ہے کہ ”ایک جوہر“ اور ”دو جوہر“ آئیوڈین کو دو متماثر چیزیں ہونا چاہیئے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ ”ایک جوہر“ آئیوڈین کے کیمیائی خواص کا مطالعہ آسان نہیں۔ آئیوڈین کی یہ شکل بہت بلند تپش پر جا کر پیدا ہوتی ہے اور صرف بلند تپش پر ہی وہ صورت پذیر بھی ہے۔ اس لئے اس کے کیمیائی خواص کی تلاش بہت مشکل ہو جاتی ہے۔ آئیوڈین ہائیڈروجن کے ساتھ بہت سستی سے ترکیب کھاتی ہے۔ آئیوڈین بعض ادھاتوں کے ساتھ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ ملا دھلتا

ترکیب کھا جاتی ہے۔ جب فاسفورس (Phosphorus) کا زرد بہروپ اس کو چھو لیتا ہے تو بلا امتداد حرارت خود بخود تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ کلورین اور برومین دونوں عنصر اپنی اپنی جگہ پر اس عنصر کو ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی اور دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) کی ترکیب سے بٹا دیتے ہیں۔



اشیائے متعاملہ خواہ خشک ہوں خواہ آبی محلول کی شکل میں، اس کا کوئی امتیاز نہیں۔ دونوں صورتوں میں تعامل بخوبی سرزد ہوتا ہے۔

کلورین کی طرح آئیوڈین بھی پانی میں آکسیڈائیزنگ عامل ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ آئیوڈین اس اعتبار سے بہت کمزور ہے۔ لیکن اس کمزوری کے باوجود بہت سی چیزیں ایسی ہیں کہ آئیوڈین انہیں بخوبی آکسیڈائیز کر دیتی ہے۔ چنانچہ سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ اس کے تعامل سے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تعامل کی ماہیت یہاں بھی وہی ہے جو تم کلورین کے باب میں دیکھ چکے ہو۔ یعنی عمل متعکس سے تھوڑا سا ہائپو آئیوڈس (Hypoiodous) ٹرٹھ بن جاتا ہے اور پھر وہی آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عمل کرتا ہے۔ چنانچہ :-



تشریحی کیمیا میں آئیوڈین (Iodine) کے محلول سے آکسیڈائیز (Oxidise) ہو جانے والی چیزوں کی کئی تخمین میں کام لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے آئیوڈین کا معیاری محلول درکار ہے۔ اور یہ محلول پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے آبی محلول میں

معلوم المقدار آئیوڈین حل کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ طریق تخمین یہ ہے کہ جس چیز میں آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جائے دالی چیز موجود ہے، آئیوڈین کے معیاری محلول سے اس کا معیارہ کیا جاتا ہے اور دیکھا جاتا ہے کہ آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جانے والی چیز نے آئیوڈین کے کتنے معیاری محلول کو اس کی آئیوڈین لے کر بے رنگ کر دیا ہے۔

## مفاد

آئیوڈین (Iodine) خود اور اس کے مرکبات صفت و صفت کے بہت کاموں میں، اور دواؤں میں، بہ کثرت کام آتے ہیں۔ الکحل (Alcohol) میں حل کر کے آئیوڈین درموں کے تحلیل کرنے کے لئے اور دافعِ تقدیر کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ اس محلول کو ٹنکچر آئیوڈین (Tincture iodine) کہتے ہیں۔

آئیوڈو فورم (Iodoform)  $\text{CHI}_3$  پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) 'رُوبیدیئم آئیوڈائیڈ' (Rubidium iodide) اور سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) کی صنعت میں آئیوڈین کی بہت کھپت ہے۔ یہ تمام چیزیں دواؤں استعمال کی جاتی ہیں۔ بلور آئیوڈائیڈ (Silver iodide) عکاسی (فوٹوگرافی) میں کام آتا ہے۔ چنانچہ عکاسی کی "خشک تختیوں" کی تیاری میں جو چیز استعمال کی جاتی ہے اس میں یہ مرکب بھی موجود ہوتا ہے۔ ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ یعنی آبی  $\text{HI}$  لفاوئی نظام میں افراد کو بڑھانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

# ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ

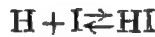
## ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ

HYDROGEN IODIDE

HI

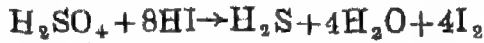
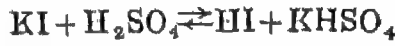
### تبیاری

اس میں شک نہیں کہ ہائیڈروجن اور آئیوڈین ایک دوسرے کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ لیکن ان کا تفاعل اول تو بہت سست ہے اور پھر اس پر مستزاد یہ کہ ہائیڈروجن کو نہیں پہنچتا۔ اس لئے ان عناصر کے بلا واسطہ امتزاج سے خالص ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ حاصل نہیں ہوتا۔ تفاعل کے عدم تکمیل کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آئیوڈین کا تفاعل تھاکس پذیر ہے:-



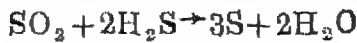
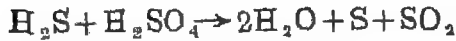
چنانچہ ان عناصر کے آمیزہ میں ۲۸۳ پر ۸۶ فی صدی اور ۴۴۵ پر صرف ۷۹ فی صدی ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے۔  
پتاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) یا سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) اور مرکب سلفورک (Sulphuric) ترشہ، کا تفاعل بھی اس مطلب کے لئے محض بے کار ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن برومائیڈ

کی طرح ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بھی سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کو تحویل کر دیتا ہے اور اسی طرح بہت سی آزاد آئیوڈین بن جاتی ہے۔ بلکہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی ہائیڈروجن مقابلہ بہت زیادہ آسانی سے جدا ہو جاتی ہے۔ اس لئے یہاں سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی تحویل بھی مقابلہ زیادہ مکمل ہوتی ہے۔ چنانچہ یہاں تو تحویل ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی پیدائش تک پہنچ جاتی ہے:-



تعال کی پیدا کی ہوئی حرارت جب تیش کو کافی بلند کر دیتی ہے تو پھر شکل ہی سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا کوئی شائعہ آکسایشن (Oxidation) سے بچتا ہے۔

اگر سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بافراط موجود ہو تو اس صورت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آزاد گندک کی پیدائش بھی شروع ہو جاتی ہے۔ ان چیزوں کی پیدائش ثانوی تعامل کا نتیجہ ہے۔ یعنی تعامل بالا سے جو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے جب وہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں سے گزرتا ہے تو اس کو تحویل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور گندک پیدا کر دیتا ہے۔ اور پھر یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ زائد ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے ساتھ تعامل کر کے اور گندک پیدا کرتا ہے:-



سودیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) کے سفوف اور مرکب فاسفورک (Phosphoric) تڑشہ کو باہم ملا کر نرم نرم آتچ سے گرم کیا جائے تو

اس صورت میں البتہ خالص ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) حاصل ہو سکتا ہے (مقابلہ کرو ہائیڈروجن برومائڈ Hydrogen bromide سے)۔



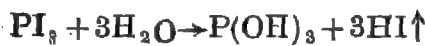
چنانچہ اگلے زمانہ میں اس گیس کی تیاری میں اسی تعامل سے کام لیا جاتا تھا۔ لیکن یہ تعامل بہت سُستی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی تیاری کا

بہترین قاعدہ وہ ہے جو ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) کی تیاری کے لئے بیان کیا گیا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہاں برومین استعمال کی گئی تھی اور یہاں آئیوڈین استعمال کرنی چاہیئے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے:۔

فاسفورس (Phosphorus) آئیوڈین کے ساتھ براہ راست ترکیب

کھا جاتی ہے۔ اور فاسفورس ٹرائی آئیوڈائیڈ (Phosphorus tri-iodide) بنا دیتی ہے۔ یہ مرکب زرد رنگ ٹھوس ہے جس کو پانی بہت سُندی کے ساتھ ہائیڈرولائیس (Hydrolyse) کرتا ہے۔ اور فاسفورس (Phosphorous) تڑشہ اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنا دیتا ہے:۔

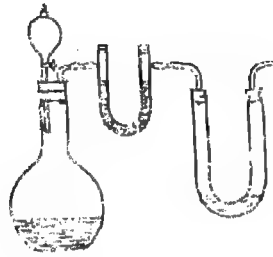


ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پانی میں حل پذیر ہے۔ پس اگر پانی کی افراط سے احتراز کیا جائے تو اس تعامل سے گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی مسلسل رو حاصل ہو سکتی ہے۔

علاؤ اس مطلب کے لئے آئیوڈین (Iodine) اور سُرخ فاسفورس کا آمیزہ اس تناسب سے تیار کیا جاتا ہے کہ جس قدر آئیوڈین  $\text{PI}_3$  کی تخلیق کے لئے درکار ہے آمیزہ میں اُس سے زیادہ ہے۔ پھر یہ آمیزہ صراحی (شکل نم) میں رکھا جاتا ہے اور اس پر حسب ضرورت

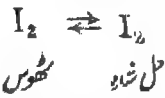


قیف فارق سے پانی چکایا جاتا ہے۔

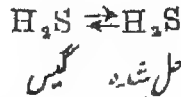


شکل نمبر ۷

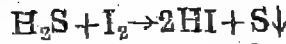
جب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس کی حالت میں درکار نہیں ہوتا بلکہ آبی محلول کی شکل میں مطلوب ہوتا ہے تو اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ بھی ہے جو بہت کثرت سے اختیار کیا جاتا ہے۔ یعنی آئیوڈین (Iodine) کا سفوف پانی میں محلول رکھا جاتا ہے اور پھر اس پانی میں ایک ملی کے ذریعہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کی مسلسل رو داخل کی جاتی ہے۔ آئیوڈین اس پانی میں آہستہ آہستہ حل ہوتی جاتی ہے :-



ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بھی پانی میں حل ہوتی ہے :-



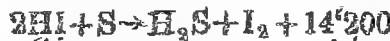
پھر حل شدہ آئیوڈین، حل شدہ ہائیڈروجن سلفائیڈ کے ساتھ تعامل کرتی ہے جس سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے :-



اور گندک کا باریک سفوف حاصل ہوتا ہے :-



تفاعل کی مساوات میں پانی داخل نہیں۔ لیکن یہ تفاعل صرف پانی کی موجودگی ہی میں حادث ہوتا ہے۔ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا غلول بذریعہ تقطیر گندک سے پاک کر دیا جاتا ہے۔ پھر پانی کو کشید کر کے یہ محلول مرتکز کر لیا جاتا ہے۔ لیکن کشید سے اس کا ارتکاز صرف اس حد تک پہنچ سکتا ہے کہ ۵ فی صدی ہائیڈروآئیوڈک (Hydriodic) ترشہ ہو جائے۔ اس آخری قاعدہ کا نظریہ قابل اعتناء ہے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ آئیوڈین میں آزاد ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا رجحان بہت کم ہے۔ اور یہاں یہ حال ہے کہ ہائیڈروجن لینے کے لئے وہ ہائیڈروجن کے مرکب کو تحلیل کر دیتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آئیوڈین اور ہائیڈروجن کا تفاعل حرارت خوار تفاعل ہے۔ لیکن ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے پانی میں محض مل ہونے سے اس قدر حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تفاعل بہ ہیئت مجموعی حرارت نائے ہو جاتا ہے۔ اگر پانی موجود نہ ہو تو تفاعل بالا کا عکس باسانی سرزد ہوتا ہے۔ لیکن پانی کی موجودگی میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے انحلال سے جو بہت سی حرارت (+ ۲۰۰، ۱۹ حرارہ) پیدا ہوتی ہے وہ تغیر مذکورہ میں جذب ہو جانے والی حرارت کی پیدا کی ہوئی کمی کو پورا کر دیتی ہے۔ اور کچھ ڈائڈ بھی بچ رہتی ہے۔ اس لئے تفاعل مذکور بہ ہیئت مجموعی اظہار حرارت کرتا ہوا حادثہ ہوتا ہے۔ (دیکھو ہائیڈروجن سلفائیڈ Hydrogen sulphide کی تیاری بھی) :-



آبی آبی حرارہ

## طبیعی خواص

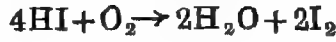
ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بے رنگ گیس ہے جس کے سونگھنے سے تیز بؤ کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اس مرکب کا وزن سالمہ ۱۲۸ ہے اور اس لئے وہ ہوائے بہت زیادہ بجاری ہے۔ چنانچہ ہوا کے سالمات کا وزن بہ اعتبار اوسط صرف ۲۸.۹۵۵ ہے۔

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) خواہ گیس حالت میں ہو خواہائع حالت میں، دونوں صورتوں میں برق کے لئے غیر موصل ہے۔ پانی میں یہ مرکب بہت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پانی ۷۰ گرام ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس حل کر لیتا ہے اور اس طرح اس کا ۷۰ فی صدی محلول بن جاتا ہے۔ جمائے اس واقعہ کو یوں سمجھو کہ حل کے اعتبار سے گیس اور پانی کا تناسب ۲۲۵ حجم : ۱ حجم پانی ہے۔ اس مرکب کا آبی محلول بھی ویسا ہی سلوک کرتا ہے جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) سے سرزد ہوتا ہے۔ اس کا مستقل تپش پر جوش کھانے والا آمیزہ ۷۰ درجہ دباؤ کے ماتحت ۱۲۷ پر کشید ہوتا ہے اور اس میں ۷۰ فی صدی ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پایا جاتا ہے۔

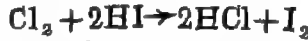
## کیمیائی خواص

تمام ہائیڈروجن ہالائیڈز (Hydrogen halides) میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) سب سے کمزور قیام پذیر ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۱۸۰ پر ہی تحلیل ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کا بنفشی بخار بخوبی دیکھا جاسکتا ہے۔ جس آسانی سے

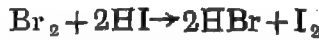
یہ مرکب اپنی ہائیڈروجن کو چھوڑ دیتا ہے اُس کا نتیجہ یہ ہے کہ اس مرکب کو ہم آکسیجن میں جلا سکتے ہیں :-



جب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس، کلورین گیس میں لادی جاتی ہے تو اس قدر تند کیمیائی تغیر حادث ہوتا ہے کہ اُس کے ساتھ ساتھ روشنی کی چمک بھی پیدا ہوتی ہے۔ اس تغیر میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہے :-



برومین (Bromine) کا بخار بھی اسی طرح ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) میں سے آئیوڈین کو ہٹا دیتا ہے :-



# ہائیڈروآئیوڈک

HYDRIODIC

ترشہ ،

یعنی

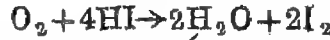
HI آبی

کے

## کیمیائی خواص

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ ( Hydrogen iodide ) کا آبی محلول ہائیڈروآئیوڈک ( Hydriodic ) ترشہ ہے۔ اکثر اعتبارات سے یہ ترشہ بیہیم ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) ترشہ کا، اور ہائیڈروبرومک ( Hydrobromic ) ترشہ کا، مشابہ ہے۔ چنانچہ آکسیڈائیزنگ ( Oxidising ) عوامل مثلاً میگنیزم ڈائی آکسائیڈ ( Manganese dioxide ) کے تعامل سے اسی طرح آزاد آئیوڈین پیدا کرتا ہے جس طرح اس تعامل کے تعامل سے ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) ترشہ آزاد کلورین اور ہائیڈروبرومک ( Hydrobromic ) ترشہ آزاد برومین پیدا کر دیتا ہے۔ بلکہ یہاں تو آکسیڈیشن ( Oxidation ) کا صحت اس قدر سہل تر ہے

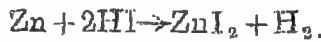
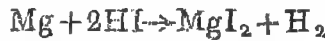
کہ گروہ ہوائی کی آکسیجن بھی اس کے مرکب پر اثر کرتی رہتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ اگر ہوا میں کھلا رکھا ہو تو وہ تبدیل ہو جاتا ہے :-



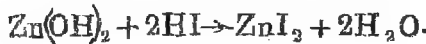
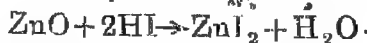
یہ آزاد آئیوڈین ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ میں بہ شکل مرکب  $HI_3$  حل ہو کر رہ جاتی ہے۔ لیکن آخر کار جب آئیوڈین کا تناسب بڑھ جاتا ہے اور اس کے مقابلہ میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا تناسب کم ہو جاتا ہے تو پھر آئیوڈین کا قلمی رسوب بننا شروع ہو جاتا ہے۔

چونکہ ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ اپنی ہائیڈروجن بہت آسانی سے چھوٹ دیتا ہے اس لئے کیمیا میں اکثر محلول کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

خشک ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) تو ترشہ نہیں ہے لیکن اس کے آبی محلول میں وہ تمام معمولی خواص پائے جاتے ہیں جو ترشوں کے مختصات متصور ہیں۔ مثلاً اس کی ہائیڈروجن کو دھاتیں ہٹا دیتی ہیں اور اس طرح دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) بن جاتے ہیں۔ چنانچہ



اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) اور پانی پیدا کرتا ہے :-



## ادھاتوں کی عالمیت کی ترتیب

جس طرح کلورین (Chlorine) ، برومین (Bromine) کو برومائیدز (Bromides) کی ترکیب سے، اور آئیوڈین (Iodine) کو آئیوڈائیڈز (Iodides) کی ترکیب سے، ہٹا دیتی ہے، اور برومین آئیوڈین کو ہٹاتی ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ادھاتی عناصر بھی عالمیت کے اعتبار سے ایک خاص ترتیب رکھتے ہیں۔ پھر تم اس فصل میں یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ آکسیجن، ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی ترکیب سے آئیوڈین کو، اور آئیوڈین، ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی (اور تمام دیگر سلفائیڈز Sulphides کی) ترکیب سے گندک کو، ہٹا دیتی ہے۔ اس لئے ترتیب مندرجہ ذیل ہے :-

F.

Cl.

Br.

O.

I.

S.

## لوہجن عناصر کے باہمی مرکبات

آئیوڈین (Iodine) کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر دو مرکب پیدا کرتی ہے۔ ان میں سے زیادہ معروف آئیوڈین مانوکلورائیڈ

( Iodine monochloride )  $ICl$  ہے - یہ مرکب ایک سُرخ رنگ قلمی چیز ہے -

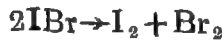
دوسرا مرکب 'ائیوڈین ٹرائی کلورائیڈ' ( Iodine trichloride )  $ICl_3$  ہے - یہ مرکب 'کلورین' باضابطہ استعمال کرنے سے پیدا ہوتا ہے -

ائیوڈین برومین ( Bromine ) کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے - اور مرکب 'ائیوڈین مانو برومائیڈ' ( Iodine monobromide )  $IBr$  پیدا کرتی ہے -

اور علماء کا خیال ہے کہ 'ائیوڈین' کا ایک فلورینی مرکب 'یعنی  $IF_3$ ' بھی وجود پذیر ہے -

لیکن ان مرکبات میں سے کوئی ایک مرکب بھی باخضو قیام پذیر نہیں - اور ان میں سے بعض تو بہت آسانی سے تحلیل ہو جاتے ہیں -

یہ اکثر کہا جاتا ہے کہ وہ عناصر جو کیسے ایک دوسرے کے مشابہ ہیں ان میں باہم کیمیائی استزاج کا ترجمان بہت کم ہے - لیکن یہ خیال کچھ ایسا اصحیح نہیں کہ بلا تکلف مقبول کر لیا جائے - چنانچہ مثال کے طور پر  $IBr$  کی تحلیل پر غور کرو :-



اس تحلیل سے یہ مفہوم ہونا چاہیے کہ 'ائیوڈین' اور 'برومین' ایک دوسرے کے ساتھ ترکیب کھانے پر اس امر کو ترجیح دیتے ہیں کہ اپنی ذات سے ترکیب کھا جائیں - اور سالمات  $I_2$  اور  $Br_2$  پیدا کریں - پھر اس سے ظاہر ہے کہ اس کیفیت کے سامنے قول مذکور کی اہمیت بہت کچھ گھٹ جاتی ہے - کیونکہ اس میں شک نہیں کہ ہر عنصر کو کسی دوسرے کی بہ نسبت اپنی ذات کے ساتھ یقیناً



زیادہ مشابہت ہونی چاہیے۔ اور مرکبات  $O_2$ ،  $H_2$ ،  $Cl_2$  وغیرہ یقیناً حد درجہ کے قیام پذیر مرکبات کے اعتداد میں ہیں۔ جب یہ حال ہو تو پھر عناصر کی مشابہت بلا تکلف رُجحان استخراج کی کمزوری کی علت کس طرح متصور ہو سکتی ہے؟

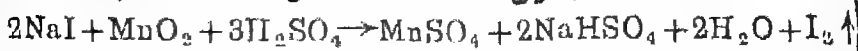
## مشقیں

۱۔ تجارتی آیوڈین (Iodine) میں کس قسم کے لوٹوں کا احتمال ہو سکتا ہے؟ پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) ملا کر گرم کرنے سے آیوڈین ان لوٹوں سے کس طرح پاک ہو جاتا ہے؟  
۲۔ اس باب میں جتنے کیمیائی تعاملوں سے سابقہ پڑا ہے ان کی جماعت بندی کرو۔ اور بتاؤ کہ کیمیائی تعامل کے جن گیارہ اقسام کا اس باب میں ذکر ہوا ہے یہ تعامل ان میں سے کس کس قسم کے اعتداد میں آتے ہیں۔

۳۔ کلورین اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کے تعامل میں، اور کلورین اور ہائیڈروجن آیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے تعامل میں، متقابل گیسوں کے حجم کیا کیا ہونا چاہئیں؟  
۴۔ نوچن خاندان کے عناصر کے متعلق مندرجہ ذیل عنوانات کے ماتحت اس طرح جداول تیار کرو کہ عناصر کا باہم دیگر متاثر ہوتا ہوا جائے۔  
(ا) طبیعی خواص۔  
(ب) کیمیائی خواص۔

(ج) ارکان خاندان کے کیمیائی تعلقات۔

۵۔ مساوات ذیل کے استنباط کے لئے جزئی مساواتیں ترتیب دو :-



۶۔ پٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل سے آئیوڈین آزاد ہوتی ہے، پانی بنتا ہے، اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے۔ ان تین چیزوں کی پیدائش کے لئے جڑی مسداتیں بناؤ۔ اور پھر ان جڑی مسداتوں سے ایک ایسی مجموعی مسدات پیدا کرو کہ اتنی سے متعلقہ سے ان چیزوں کی بلا واسطہ پیدائش کو تعبیر کرتی ہو۔

۷۔ مندرجہ ذیل تعاملوں میں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہیں :-

(ا) کلورین (Fluorine) اور آبی بخار کا تعامل -

(ب) کلورین اور آئیوڈین کا تعامل جب کہ آئیوڈین مانوکلورائیڈ (Iodine monochloride) پیدا ہوتا ہے -

(ج) کلورین اور آئیوڈین کا تعامل جب کہ آئیوڈین ٹرائی کلورائیڈ (Iodine trichloride) پیدا ہوتا ہے -

۸۔ آئیوڈین تیار کرنے کے فرانسیسی قاعدہ میں کلورین کی افزا سے کیدوں احتراز کیا جاتا ہے ؟

۹۔ برومین کی تیاری میں قلعہ لئے مانع سے برومین حاصل کرنے کے لئے اس مانع میں سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملائے جاتے ہیں۔ اگر اس مطلب کے لئے مانع مذکور میں یہ چیزیں باضابطہ ملا دی جائیں تو اس سے کیا ہرج واقع ہوتا ہے ؟

# چوبیسویں فصل

## لوہجن عناصر کے آکسائیڈز

OXIDES

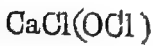
اور

آکسی

Oxy

ترشے

اس فصل میں جو مضامین زیر بحث آنے چاہئیں اُن میں سے وہ مضامین بالخصوص علی اہمیت لئے ہوئے ہیں جن کا تعلق اشیائے مندرجہ ذیل سے ہے :-



(۱) رنگ کٹ سفوف

(۲) پوٹاشیئم کلوریٹ  $\text{KClO}_3$  (Potassium chlorate)(۳) پوٹاشیئم پرکلوریٹ  $\text{KClO}_4$  (Potassium perchlorate)

اس لئے اس فصل میں ہماری توجہ بیشتر ان ہی اشیاء پر مبذول

ہوگی اور اس سلسلہ میں ہم بہ تفصیل بیان کریں گے کہ یہ چیزیں کس طرح تیار کی جاتی ہیں اور ایک دوسری کے ساتھ ان کے تعلقات کیا کیا ہیں۔ ان بحثوں میں ضمناً بہت سے پیچیدہ تعاملوں سے سابقہ پڑیگا۔ اور ان تعاملوں کے سلسلہ میں قاری کو بہت سے ایسے معلومات حاصل ہوں گے جن کے ذکر کا موقع اس سے پہلے اس کتاب میں نہیں آیا۔

## کلورین

کے

## آکسجن دار مرکبات

### آکسائیڈز

کلورین کے حسب ذیل آکسائیڈز (Oxides) وجود پذیر ثابت ہوئے ہیں۔

(۱) کلورین مانا آکسائیڈ (Chlorine monoxide)  $Cl_2O$

(۲) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide)  $ClO_2$

کلورین پیرآکسائیڈ (Chlorine peroxide)

(۳) کلورین ہپٹآکسائیڈ (Chlorine heptoxide)  $Cl_2O_7$

آکسی (Oxy) تڑپنے

کلورین کے مندرجہ ذیل آکسی (Oxy) تڑپنے معلوم ہیں:-

(۱) ہائپو کلورس (Hypochlorous) تڑپ  $\text{HClO}$

(۲) کلورس (Chlorous) تڑپ  $\text{HClO}_2$

(۳) کلورک (Chloric) تڑپ  $\text{HClO}_3$

(۴) پیرکلورک (Perchloric) تڑپ  $\text{HClO}_4$

ان آکسائیڈز (Oxides) اور آکسی (Oxy) تڑپوں کے

کیمیائی تعلقات سمجھنے کے لئے ذیل کی جدول پر غور کرو:-

ان ٹریشوں کے نمک بخوبی وجود پذیر ہیں۔ کلورس (Chlorous) ٹریش بذات خود شے مجہول ہے۔ لیکن اس کے نمک تیار کر لئے گئے ہیں۔ یعنی یہ ٹریش اپنے ٹریشگانہ وجود کے لحاظ سے وجود پذیر ثابت نہیں ہوا۔ لیکن اپنے نمکوں کے وجود میں وہ بخوبی معلوم ہے۔

جدول بالا میں جن دو آکسائیڈز (Oxides) کے مقابل ان ٹریشگانہ نام لکھے گئے ہیں وہ جب پانی کے ساتھ تماس میں لائے جاتے ہیں تو اپنے اپنے متجاوب ٹریشے بنا دیتے ہیں۔ لیکن کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) کا یہ حال ہے کہ وہ باقی دو آکسائیڈز (Oxides) کے برعکس کسی ایک ٹریشے کا متجاوب این ٹریش نہیں ہے۔

یہ سب کے سب مرکبات ان مرکبات سے جو یہاں تک زیر بحث رہے ہیں بایں اعتبار مختلف ہیں کہ ان میں سے کوئی ایک بھی اپنے سادہ ترین اجزائے ترکیبی کے بلا واسطہ امتزاج سے وجود پذیر نہیں۔

## آکسی ٹریشوں اور ان کے نمکوں کا

### طریق تسمیہ

دوہن عناصر کے آکسی (Oxy) ٹریشوں اور ان ٹریشوں کے نمکوں کے لئے وہی طریق تسمیہ اختیار کیا جاتا ہے جو آکسی (Oxy) ٹریشوں اور آکسی (Oxy) نمکوں کے لئے عام ہے۔ چنانچہ۔

ترشحہ		متجارب نمک	
نام	ضابطہ	نام	ضابطہ
ہائپوکلورس ترشحہ <i>Hypochlorous</i>	HClO	پوٹاشیم ہائپوکلورس اریٹ <i>Potassium hypochlorite</i>	KClO
کلورس ترشحہ <i>chlorous</i>	HClO <sub>2</sub>	پوٹاشیم کلورس اریٹ <i>Potassium chlorite</i>	KClO <sub>2</sub>
کلورک ترشحہ <i>chloric</i>	HClO <sub>3</sub>	پوٹاشیم کلورک اریٹ <i>Potassium chlorate</i>	KClO <sub>3</sub>
پروکلورک ترشحہ <i>Perchloric</i>	HClO <sub>4</sub>	پوٹاشیم پروکلورک اریٹ <i>Potassium perchlorate</i>	KClO <sub>4</sub>

ان ناموں سے ظاہر ہے کہ :-  
 (ا) پر (per) اس امر پر دلالت کرتا ہے  
 کہ آکسیجن کی مقدار اس مرکب کی ترکیب میں بے مقابلہ  
 اس مرکب کی ترکیب کے زیادہ ہے جس کا نام کٹ  
 ماقبل کمور (ic) پر بنتی ہوتا ہے۔  
 (ب) جن مرکبات کے نام کٹ ماقبل کمور (ic)  
 پر بنتی ہوتے ہیں ان کی ترکیب میں بے مقابلہ (ا)  
 آکسیجن کمتر ہے۔  
 (ج) جن مرکبات کے نام ماقبل مفتوح (ous)

پر منتہی ہوتے ہیں آکسیجن کی مقدار کے اعتبار سے  
 اُن کا درجہ (ب) سے پست تر ہے۔  
 (د) جن مرکبات کے ناموں کی ابتدا ہائپو (Hypo)  
 سے ہے آکسیجن کی مقدار کے اعتبار سے اُن کا  
 درجہ (ج) سے بھی پست تر ہے۔

لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ یہ اصطلاحات محض اس قسم کی  
 اضافی اصطلاحات ہیں کہ ان کی اضافت کا حلقہ اثر محض گسٹو  
 وحید کے اندر سا رہتا ہے۔ اور اس اضافت سے مرکبات کے  
 مختلف گروہوں کا مقابلہ مقصود نہیں۔ مثلاً سلفیوسرک  
 (Sulphuric) ترشہ  $H_2SO_4$  کی ترکیب، کلورسک  
 (Chloric) ترشہ  $HClO_3$  کی ترکیب سے بالکل مختلف ہے پھر  
 یہ دونوں مرکب، فاسفیوسرک (Phosphoric) ترشہ  $H_3PO_4$  کی  
 ترکیب سے قطعاً مختلف ترکیب رکھتے ہیں۔ اور اس پر بھی حال  
 یہ ہے کہ سب کے ناموں میں لاحقہ ک (ic) قبیل کمور  
 موجود ہے۔ اس بناء پر ضروری ہے کہ ہر گروہ کے اسماء و ضوابط جداگانہ  
 حیثیت سے یاد کئے جائیں۔

## کلورین مانا کسائیڈ

CHLORINE MONOXIDE

ہائپو کلورس

HYPOCHLOROUS

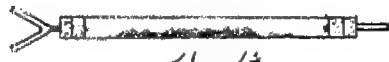
اپن ترشہ

$Cl_2O$



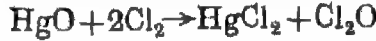
## تیاری

یہ مرکب انرم نرم آئینج سے گرم کئے ہوئے مرکبورک آکسائیڈ  
 $\text{HgO}$  (Mercuric oxide) پر کلورین گیس گزارنے سے حاصل  
 ہوتا ہے۔ مرکبورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) مشعل لائے کی  
 سی ٹلی میں رکھ کر گرم کیا جاسکتا ہے۔ تعامل میں مرکبورک آکسائیڈ کے



شکل ۱۷

ہر دو اجزاء کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں :-



پھر یہ مرکبورک کلورائیڈ (Mercuric chloride) 'مرکبورک آکسائیڈ  
 (Mercuric oxide) کے ساتھ سالہ یہ سالہ ترکیب کھا کر اساسی  
 مرکبورک کلورائیڈ (Mercuric chloride)  $\text{HgO}, \text{HgCl}_2$  بنا دیتا ہے  
 جو ٹھوس مرکب ہے۔ اور یہی مرکب تجربہ کے اختتام پر تلی میں  
 موجود ہوتا ہے۔

تفلی، مسخ، مرکبورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کافی  
 عامل نہیں ہے۔ اس لئے کلورین مانا کسائیڈ (Chlorine monoxide)  
 تیار کرنے کے لئے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)  
 اور مرکبورک نائٹریٹ (Mercuric nitrate) کے تعامل سے بقاعدہ  
 ترکیب مرکبورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) تیار کرنا چاہئے۔  
 پھر اس رسوب کو تقطیری کاغذ پر بخوبی دھولینا چاہئے۔ اور استعمال  
 میں لانے سے پہلے ۳۰۰۔۴۰۰ پر خشک کر لینا چاہئے۔

## خواص

کلورین ماناکسائیڈ (Chlorine monoxide) بھورے سے زرد رنگ کی ثقیل گیس ہے جو باسانی مانع بنائی جاسکتی ہے۔ مانع ہوا پر جوش کھاتا ہے۔ خواہ گیس کی شکل میں ہو اور خواہ مانع کی شکل میں، دونوں صورتوں میں یہ مرکب بہت ناقیام پذیر ہے اور دھماکو تیزی کے ساتھ تسلیل ہوتا ہے۔ چنانچہ گیس کو جب نرم نرم آنچ دی جاتی ہے، اور مانع جب کاغذ سے یا گرد سے چھو لیا جاتا ہے، تو دھماکا پیدا ہوتا ہے اور اس طرح یہ مرکب اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔

پانی میں یہ گیس باسانی حل پذیر ہے۔ چنانچہ جملاً حصہ پانی میں ۲۰۰ حصہ حل ہوتی ہے۔ اور اس سے ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کا زرد حل بن جاتا ہے۔ اس ٹریشہ کے محلول سے کلورین ماناکسائیڈ (Chlorine monoxide) کی تیزبو آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ امتزاجِ تقاس پذیر ہے۔ چنانچہ :-



# ہائپوکلورس

HYPOCHLOROUS

ٹریشہ

HClO

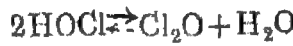
## تیاری

ہائپوکلورس (Hypochlorous) اپن ٹریشہ کو پانی میں

حل کر لینے سے نہایت آسانی کے ساتھ خالص ہائپوکلورس ٹریشہ کا محلول حاصل ہو سکتا ہے۔  
اس ٹریشہ کا ہلکا یا محلول تیار کر لینے کے اور طریقے بھی ہیں۔ ان کا ذکر ذرا اگے چل کر آئیگا۔

### ہائپوکلورس ٹریشہ کے خواص

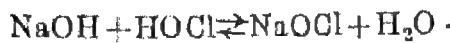
۱۔ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ صرف حل ہی کی شکل میں تیار کیا جاسکتا ہے اور صرف حل ہی کی شکل میں رکھا رہ سکتا ہے۔ اس ناقیام پذیری کی وجہ یہ ہے کہ اس مرکب میں تین مختلف طریقوں سے تحلیل ہو جانے کا رجحان ہے جن میں سے ایک وہ ہے جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے۔ یعنی اس کی تحلیل سے اس کا متعادل اپن ٹریشہ آزاد ہوتا ہے:-



۲۔ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ بہت کم آئیونائز (Ionise) ہونے والا مرکب ہے۔ اور اس لئے کمزور ٹریشہ ہے:-



عامل اساسوں کی تبدیل کر دیتا ہے۔ چنانچہ جوں جوں ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen ion) پانی بنانے میں صرف ہوتا جاتا ہے اس ٹریشہ کا آئیونائزیشن (Ionisation) تعادل اشد اٹھتا چلا جاتا ہے:-



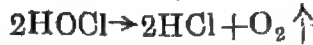
۳۔ اس کا حل اگر مرکوز ہو یا اسے جوش دیا جائے تو اس سے کلورین مانا کسائیڈ (Chlorine monoxide)  $\text{Cl}_2\text{O}$

نکلتا ہے۔ کیونکہ جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے پانی کے ساتھ اس آکسائیڈ (Oxide) کا امتزاج / تفاعل پیدا ہوتا ہے۔

۴۔ حل اگر مرکب ہو تو اس تڑشہ کا بہت سا حصہ تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ (Chloric) تڑشہ میں اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس مرکب کے ذاتی آکسائیڈیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے یہ آکسائیڈیشن (Oxidation) تاریخی میں بھی حادث ہوتا ہے۔



۵۔ جب اس تڑشہ کا حل ضیائے آفتاب کے سامنے رکھا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنتا ہے۔



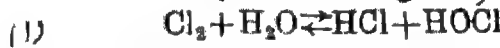
ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ پانی میں خواہ اکیلا موجود ہو خواہ دیگر اشیاء کے ساتھ ساتھ یہ تحلیل اسے ہمیشہ ضیائے آفتاب ہی میں لاحق ہوتی ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ کلورینی پانی کی سمٹ کے ضمن میں بھی تمھاری نگاہ سے گزر چکا ہے اور وہاں تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ کلورینی پانی میں یہ تڑشہ موجود ہوتا ہے۔

۶۔ ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ یہ مرکب طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس واقعہ نے ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کے لئے بہت کچھ ناجوانہ اہمیت پیدا کر دی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی ذرا آگے چل کر آئیگی۔

نمایہ  
ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کے نمکوں کو ہائپوکلورائیٹس (Hypochlorites) کہتے ہیں۔

## ہائیپوکلورائٹس کی تاجرانہ صنعت

تجارتی اغراض کے لئے عموماً ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) کا خلوص کچھ ضروری نہیں ہوتا۔ اس لئے ان کی تیاری میں خلوص کا التزام نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) کے ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) ان دھاتوں کے ہائیڈروکسائیڈز (Hydroxides) اور کلورشی پانی کے تعامل سے تیار کر لئے جاتے ہیں۔ کلورشی پانی میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ، دونوں موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے اس تعامل سے ہائیپوکلورائٹ (Hypochlorite) کے ساتھ ساتھ کلورائیڈ (Chloride) بھی بن جاتا ہے۔ اور خالص ہائیپوکلورائٹ (Hypochlorite) کے حل کی بجائے ان دونوں کے آمیزہ کا حل حاصل ہوتا ہے:-



تعال (۱) بہت تعاکس پذیر ہے۔ اس لئے وہ محض جزئی سا تعال ہے۔ لیکن تعال (۲) اور تعال (۳) میں جب ترشوں کی تعادل ہوتی ہے تو اس سے تعال (۱) میں اقدامی حرکت کا رجحان بڑھ جاتا ہے اور اس طرح تعادل ٹوٹ جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تینوں تعال رفتہ رفتہ پایہ تکمیل کو پہنچ جاتے ہیں۔

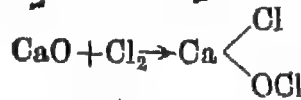
تعال (۱) کے ساتھ تعال (۲) اور تعال (۳) کو ملا کر دیکھا جائے تو بالکل تعالوں کے دو جوڑے بن جاتے ہیں جن میں سے ہر جوڑے کا قصداً تعال تعال (۱) کا متعاقب ہے۔ اور یہ قاعدہ کی بات ہے کہ جب متعاقب تعال کی رفتار تعال متقدم کی رفتار کے برابر یا اس سے زیادہ ہوتی ہے تو اس قسم کے تعالوں کے درمیانی حاصل محسوس

نہیں ہوتے۔ اس بناء پر ہم ان دو تعاملوں کو مجموعی طور پر ایک ہی مساوات میں لے سکتے ہیں۔ چنانچہ مستدرجہ بالا مساواتوں میں کچھ پانی ابتدائی اشیاء میں بھی موجود ہے اور کچھ حاصلوں میں بھی۔ علاوہ بریں وہ 'محلل کی حیثیت سے بھی بہ مقدار کثیر موجود ہے۔ اس لئے اگر یہ پانی نظر انداز کر دیا جائے اور دونوں تڑشے بھی نظر انداز کر دیے جائیں تو ان تین مساواتوں کو جمع کر لینے سے آخری مساوات حاصل ہو سکتی ہے:-



دونوں تڑشے مساوات سے اس بناء پر حذف کئے جاسکتے ہیں کہ مساوات (۱) سے وہ جو ل جو ل پیدا ہوتے ہیں تعامل (۲) اور تعامل (۳) میں صفر ہوتے چلے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ وہ مجموعی تعامل کے واقعی حاصلوں میں بھی نہیں ہیں۔

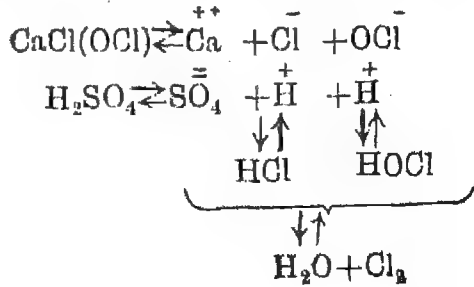
سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے مقابلہ میں چونا بہت سستی قلی ہے۔ اس لئے چونا ہی بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ انہجھا چونا  $\text{CaO}$  اس قسم کی آستوانیوں میں رکھا جاتا ہے جو گردش کرتی رہتی ہیں اور پھر ان آستوانیوں میں کلورین (Chlorine) گیس گزاری جاتی ہے:-



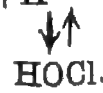
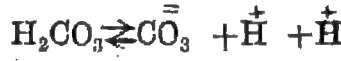
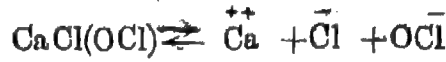
اس تعامل کا حاصل آمیزہ نہیں ہے بلکہ مخلوط نمک ہے (دیکھو جلد آئینہ فصل آئیونک (Ionic) اشیاء)۔ اسے رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔ اس کا مخلوط نمک ہونا اس کے لئے ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کا تجارتی ماخذ بننے میں مانع نہیں ہے۔ رنگ کٹ سفوف پانی میں صرف بہ حد اعتدال حل پذیر ہے۔

## ہائپوکلورس ٹریشہ، رنگ کٹ سفوف سے —

۱۔ رنگ کٹ سفوف جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو چونکہ وہ نمک ہے اس لئے بہت وسیع پیمانے پر آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اب اگر کوئی عامل ٹریشہ ملا دیا جائے تو چونکہ عامل ٹریشہ، ہائیڈروجن آئیون  $H^+$  (Hydrogen-ion) کے اعتبار سے بہت سا ارتکاز پیدا کرتا ہے اس لئے ارتکازوں کے حاصلات ضرب، یعنی  $(Cl^-) \times (H^+)$  اور  $(OCl^-) \times (H^+)$  کی قیمتیں بہت ہو جاتی ہیں اور ان ہی قیمتوں پر سالمات  $HCl$  اور سالمات  $HOCl$  کی وسعت پیدائش موقوف ہے۔  $HOCl$  بہت کم آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے یہ ٹریشہ بہت سا پیدا ہو جاتا ہے اور  $HCl$  بہت زیادہ آئیونائز (Ionise) ہونے والی چیز ہے اس لئے وہ بہت کم پیدا ہونے پاتا ہے۔ لیکن یہ دونوں ٹریشے باہم تعامل کر کے کلورین اور پانی پیدا کرتے ہیں اور یہ واٹر تمام دیگر تعادلات کو متزلزل کر دیتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ عامل ٹریشہ اس نمک، یعنی رنگ کٹ سفوف، کو تقریباً بہ تمام وکمال تحلیل کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ عامل ٹریشہ کے تعامل سے اکلورینی پانی حاصل ہوتا ہے اور خالص ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ نہیں بنتا۔ تحریر ذیل پر غور کرو۔ اس سے ان واقعات کی پوری کیفیت بخوبی روشن ہو جائیگی۔



۲۔ عامل تڑشہ کی بجائے اگر کمزور تڑشہ، مثلاً بورک (Boric) یا کاربونک (Carbonic) سے کام لیا جائے تو کمزور تڑشہ چونکہ  $H^+$  کا بہت خفیف سا ارتکاز پیدا کرتا ہے اس لئے رنگ کٹ سفوف کو  $H^+$  کا ارتکاز صرف اس حد تک میسر آتا ہے کہ کمتر آئیونائیز (Ionise) ہونے والا تڑشہ، یعنی  $HOCl$  ہی کی پیدائش کے لئے کفایت کرتا ہے اور  $H^+$  اور  $Cl^-$  کے امتزاج کا کچھ ایسا امکان پیدا نہیں ہوتا کہ علماً عموماً ہوسکتا ہو (دیکھو آگے چل کر رنگ کا کٹنا)۔



ہلکایا آمیزہ جب کشید کیا جاتا ہے تو ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ تشکیل ہو جاتا ہے۔



اس تحلیل سے جو کلورین مانا کسائیڈ  $Cl_2O$  (Chlorine monoxide) پیدا ہوتا ہے وہ بھاپ کے ساتھ ساتھ کشید ہو کر جلا جاتا ہے۔ اور اس طرح ہلکایا ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ حاصل ہوسکتا ہے۔

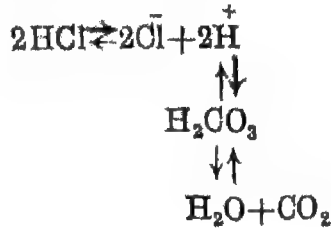
ہائیپوکلورس تڑشہ، کلورینی پانی سے

ہلکایا ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ حاصل کرنے کا ایک دلچسپ طریقہ یہ ہے کہ کلورینی پانی میں کھریا  $CaCO_3$  ملائی جائے اور پھر اس آمیزہ کو کشید کر لیا جائے۔

اس آمیزہ میں کھریا نا حل پذیر چیز ہے اس لئے وہ  $Ca^{++} + CO_3^{--}$  کا بہت خفیف سا ارتکاز پیدا کرتی ہے۔ لیکن کلورینی پانی میں جو  $HCl$  موجود ہوتا ہے وہ  $CO_3^{--}$  کے ساتھ ترکیب



کھا کر  $H_2CO_3$  بنادینے کے لئے  $H^+$  کا کافی ارتکاز پیدا کر دیتا ہے اور  $H_2CO_3$  ایسا مرکب ہے کہ تقریباً کچھ بھی آئیونائیز (Ionise) نہیں ہوتا۔ پس یہ کاربونک (Carbonio) ٹرشرٹ  $H_2CO_3$  تحلیل ہو جاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہو کر نکل جاتا ہے:-

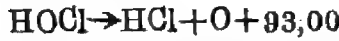


ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشرٹ چونکہ بہت کم آئیونائیز (Ionise) ہونے والی چیز ہے اس لئے وہ تقریباً کچھ بھی  $H^+$  نہیں دیتا۔ اس بنا پر کلورینی پانی میں وہ جس قدر موجود ہوتا ہے اور کھرا لمانے کے بعد تعادل کے ہل جانے سے جس قدر اور پیدا ہوتا جاتا ہے وہ سب کا سب بیشتر سالمی شکل  $HOCl$  ہی میں رہتا ہے۔ تعادل کے ختم ہو جانے کے بعد اس ٹرشرٹ کو پانی کے ساتھ کشید کر کے خالص ٹرشرٹ کا آبی حل حاصل کر سکتے ہیں۔

ہائیپوکلورس ٹرشرٹ آکسڈائزنگ عامل کی حیثیت سے

ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشرٹ جب آکسین اور

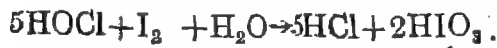
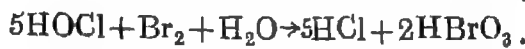
ہائپروکلورک (Hydrochloric) ٹریش میں تحلیل ہوتا ہے تو حرارت پیدا کرتا ہے:-



پھر اس سے ظاہر ہے کہ جب ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریش سے آکسائیڈیشن (Oxidation) سرزد ہوتا ہے تو اس صورت میں آبی توانائی آزاد ہوتی ہے کہ آزاد آکسیجن سے سرزد ہونے والا آکسائیڈیشن اس قدر توانائی کے نمودار کرنے پر قادر نہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریش، آزاد آکسیجن کی بہ نسبت بہت زیادہ طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے (دیکھو فصل اوزون (Ozone)) چنانچہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریش خالص حل کی شکل میں ہو یا کلورینی پانی میں، بہر حال سلفیورس (Sulphurous) ٹریش کو فوراً آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے:-

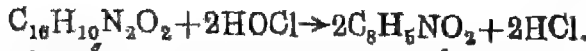


برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) کو بھی ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریش پانی کی موجودگی میں آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور اس طرح برومک (Bromic) اور آئیوڈک (Iodic) ٹریش بن جاتے ہیں، حالانکہ آزاد آکسیجن ان دونوں عنصروں پر کوئی اثر نہیں کرتی:-



اس ٹریش کا حل، نامیاتی ملوں اشیاء کو بھی آکسائیڈائز کر دیتا ہے (دیکھو فصل اوزون (Ozone)) جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بے رنگ یا کمتر ملوں چیزیں بن جاتی ہیں۔ مثلاً نیل کو جو گہرے نیلے رنگ کی چیز ہے، بہ سرعت آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا ہے اور

آزہیٹین (Isatine) میں کہ وہ زردی مائل مرکب ہے، تبدیل کر دیتا ہے :-



اسی طرح ہائپو کلورس (Hypochlorous) ٹرشر دیگر نامیاتی ملون اشیاء کی ترکیب کو بھی بدل دیتا ہے۔ اور تغیر ہر حال میں اسی طرح ایک معین انداز سے حادث ہوتا ہے جیسا کہ مثال بالا میں تم نے دیکھ لیا۔ یہ اور بات ہے کہ ہم ان اشیاء کے کیمیائی ضابطوں سے واقف نہ ہوں اور اس لئے ان کے تعاملوں کو کیمیائی مساواتوں سے تعبیر نہ کر سکیں چنانچہ وہ تعامل جس میں نباتات کے سبز رنگ مادہ کا رنگ کٹ جاتا ہے وہ بھی بلا شبہ اسی طرح کا تعامل ہے۔ لیکن اس تعامل میں جو مادے شامل ہوتے ہیں ان کے کیمیائی ضابطوں سے ہم ناواقف ہیں۔ اس لئے ہم ان کے تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر نہیں کر سکتے۔

ہائپو کلورس ٹرشر رنگ کٹ عامل کی حیثیت سے

ہائپو کلورس (Hypochlorous) ٹرشر کی رنگ کٹ خاصیت اس ٹرشر کی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عاملیت کا نتیجہ ہے۔ اسی بنا پر یہ مرکب تاجرانہ طور پر رنگوں کے کاٹنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ رنگ کٹ عاملیت کے اعتبار سے یہ مرکب معدنی رنگوں کے زائل کرنے کے لئے محض بے کار ہے۔ اور صرف نامیاتی رنگوں کے کاٹنے میں کام آ سکتا ہے۔ چنانچہ تجارتی طور پر بھی صرف کاربن ہی کے ان پیچیدہ مرکبات کا رنگ زائل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن پر نباتات کے رنگین مادے اور وہ مصنوعی رنگ مشتعل ہوتے ہیں جو آج کل بہ کثرت تیار کئے جاتے ہیں۔

کاربن کے اکثر پیچیدہ مرکبات بے رنگ چیزیں ہیں۔ اس لئے ان کے پیچیدہ سالہ میں جب ذرا سا تغیر بھی ہو جاتا ہے تو اس تغیر کا اثر خواہ سالہ کے ایک دو جوہروں پر ہی کیوں نہ پڑتا ہو نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بے رنگ مادہ بن جاتا ہے یا رنگین مادہ کسی ایسے مرکب میں تبدیل ہو جاتا ہے کہ اس کا رنگ مقابلہ بہت ہلکا ہوتا ہے۔

روٹی اپنی اصلی حالت میں خالص سفید نہیں ہوتی۔ اس لئے اس کے رنگ کو زائل کرنا پڑتا ہے۔ اس بناء پر رنگ کاٹھن کی صنعت بہت وسیع اور نہایت اہم صنعت ہو گئی ہے۔

جب سوئی تاکے، یا سوئی کپڑے کا، رنگ کاٹھن منظور ہوتا ہے،

تو یہ چیزیں پہلے، روٹی کے مخصوص مومی مادہ سے اور ٹینن (Tannin) سے پاک کر لی جاتی ہیں۔ اگر مومی مادہ موجود رہے تو وہ، سوئی چیزوں کو رنگ کاٹھن کے اثر سے محفوظ رکھتا ہے۔ علاوہ بریں مومی مادہ کی اور ٹینن (Tannin)

کی موجودگی سے یہ خرابی بھی پیدا ہوتی ہے کہ بعد میں جب سوئی چیزیں رنگی جاتی ہیں تو رنگ ان پر ایکساں نہیں چڑھتا۔ ان غیر ضروری چیزوں کو دفع کر دینے کے لئے سوئی چیزوں کو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium Hydroxide) کے بہت ہلکے سے حل میں ڈال کر حل کو جوش

دیا جاتا ہے۔ اور پھر وہ پانی سے دھولی جاتی ہیں۔ اس طرح مومی مادہ اور ٹینن (Tannin) دونوں چیزیں سفوف سے الگ ہو جاتی ہیں۔ پھر اس کے بعد سوئی چیزیں رنگ کاٹھن سفوف کے حل سے

تر کر کے ایک دوسری پر یہ بہتہ رکھ کر ڈھیر کر دی جاتی ہیں۔ اور اس بات کی احتیاط کرنی جاتی ہے کہ ڈھیر میں گھٹن پیدا نہ ہونے پائے۔

اس طرح کچھ دیر میں رنگین مادہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد سوئی چیزیں کامل طور پر دھولی جاتی ہیں۔

رنگ کاٹھن سفوف کے حل میں علی طور پر عموماً کوئی عامل ترشہ نہیں ملایا جاتا ہے۔ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہی بخوبی کام دے جاتا ہے۔

رنگ کٹ سفوف کا حل جو سوتی چیزوں سے پمٹ جاتا ہے اس کے پانی میں ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حل ہوتا ہے اور کاربونک (Carbonic) ٹرشر بنا دیتا ہے :-



پھر یہ ٹرشر رنگ کٹ سفوف کے ساتھ تعامل کر کے (دیکھو پلٹ کر صفحہ ۶۵۲) ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر کو آنا د کرتا ہے۔ اور آواز شدہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر رنگ کاٹنے میں صرف ہوتا ہے۔ رنگ کے کٹ جانے کے بعد نہایت ضروری ہے کہ سوتی چیزیں کامل طور پر دھو لی جائیں تاکہ رنگ کٹ سفوف کے شاہوں سے اور چونے سے جو رنگ کٹ سفوف میں اکثر کچھ نہ کچھ موجود ہوتا ہے اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر سے پاک ہو جائیں۔ یہ چیزیں اگر سوتی چیزوں سے دور نہ کر دی جائیں تو وہ سوت پر بتدیج عمل کرتی رہتی ہیں اور سوت کو بوسیدہ کر دیتی ہیں۔

رُومنی، سیلولوز (Cellulose) یعنی  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  پر مشتمل ہے۔ سیلولوز (Cellulose) غیر حل چیز ہے اور کھانا ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر اس پر بہت سُستی سے عمل کرتا ہے۔ اس لئے اگر یہ ٹرشر صرف تھوڑی سی دیر کے لئے سوتی چیزوں کے ساتھ تھام میں رہے اور استعمال کے وقت مناسب احتیاطیں ملحوظ رکھ لی جائیں تو سوت کو کوئی ضرر نہیں پہنچتا۔

لیکن اُن 'ریشم' اور 'پروٹین' کا یہ حال ہے کہ وہ بیشتر پروٹینز (Proteins) پر مشتمل ہیں اور پروٹینز (Proteins) ایسی چیزیں ہیں کہ اُن کی ترکیب میں کاربن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن کے علاوہ (۱۵ ویں صدی تک) نائٹروجن بھی شامل ہے۔ پس اُن 'ریشم' اور 'پروٹین' کا مادہ ترکیب بھی ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر کے ساتھ اتنی سہولت سے تعامل کرتا ہے جس سہولت سے رنگ اور مادہ کے شائبے تعامل کرتے ہیں۔ اس لئے ان چیزوں پر رنگ کٹ سفوف کا استعمال

ضرر سے خالی نہیں۔ بناء بریں ان چیزوں کا رنگ کاٹنے میں رنگ کٹ سفوف کی بجائے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سے یا سلفیورس (Sulphurous) ترشہ سے، کام لیا جاتا ہے (دیکھو آگے چل کر ان چیزوں کے خواص)۔

ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ کا ٹھنڈا بلکا یا حل تاریکی میں جب تک چاہو بلا تغیر رکھا رہ سکتا ہے اور اس حالت میں خود بخود اپنی آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔ اس حالت میں اس ترشہ کی آکسیجن صرف اُس وقت منتقل ہوتی ہے جب وہ کسی ایسی چیز کے ساتھ تماس میں آتا ہے جو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتی ہے۔

### رنگ کٹ سفوف حفظانِ صحت میں

منزلِ تعدیہ وہ چیز ہے جو جراثیم کو اور دیگر دقیق حیوانی نامیات کو فنا کر دیتی ہے۔ رنگ کٹ سفوف کا یہ حال ہے کہ اس سے کلورین مائکسائیڈ (Chlorine monoxide) کی بو بخوبی اور متمیز طور پر محسوس ہوتی ہے (اس بو کو کلورین پر محمول نہ کرنا چاہیے)۔ یہ واقعہ کربو ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تعامل کا نتیجہ ہے۔ اس تعامل سے ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ آزاد ہو جاتا ہے۔ اس لئے خشک رنگ کٹ سفوف ہوا کو اور ارد گرد کی اشیاء کو اسبابِ تعدیہ سے پاک کر دیتا ہے۔ لیکن اس سفوف کو بہت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے کیونکہ کلورین مائکسائیڈ (Chlorine monoxide) بہت آکل گیس ہے۔

شہروں کے پانی کو جب ان حیوانی نامیاتِ دقیقہ سے پاک کرنا ہوتا ہے جو تب محرقہ پیدا کرتے ہیں تو یہ نامیات 'رنگ کٹ سفوف' ہی کے ذریعہ فنا کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف کے ۲ فی صدی حل (۱ تا ۲ پونڈ سفوف فی دس لاکھ گیلن پانی) سے

کام لیا جاتا ہے۔ پانی میں جا کر یہ نمک ایڈیڈ لائینر (Hydrolyse) ہو جاتا ہے اور اس کے ایڈیڈ لائینر (Hydrolysis) سے اساسی کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) بنتا ہے اور ایڈیڈ کلورس ترشہ پیدا ہوتا ہے۔ پھر یہ ترشہ نامیات کو قتل کر دیتا اور خود اس عمل سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے پانی میں کوئی مضر چیز باقی نہیں رہتی۔

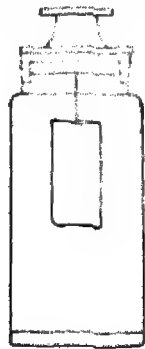
مال کیلیم (Calcium) کے نمکوں کا تناسب (پانی کا بھاری پن) البتہ کچھ بڑھ جاتا ہے۔

حیوانی نفلے بھی کبھی کبھی ان حیوانی نامیات سے جو مورث امراض ہیں اسی طرح پاک کئے جاتے ہیں۔

آج کل ازالہ تعدیہ کے لئے اکثر حالتوں میں رنگ کٹ سفوف کنی بجائے مائے کلورین استعمال کی جاتی ہے جو اس مطلب کے لئے اُستوائیل میں بند کی ہوئی ہوتی ہے۔

## کلورین رنگ کٹ عامل نہیں

کلورین عموماً رنگ کٹ عامل تصور کی جاتی ہے۔ لیکن یہ تصور غلط ہے۔ اگر خشک رنگین کپڑا بوتل کے اندر کلورین (Chlorine) گیس میں لٹکا دیا جائے اور کلورین گیس اس بوتل میں تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ رکھ کر



شکل ۲۷

در شکل ۲۷ خشک کر لی گئی ہو تو ہفتوں میں بھی کپڑے کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا اور اگر کچھ ہوتا بھی ہے تو نہایت ضعیف سا ہوتا ہے۔ لیکن اگر کپڑا پانی سے تر کر دیا گیا ہو تو اس کا رنگ فوراً کٹ جاتا ہے اور اس تغیر کی پیدائش

میں صرف اتنا ہی وقت صرف ہوتا ہے جتنا کہ کلورین کو پانی میں حل ہونے کے لئے اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ بنانے کے لئے درکار ہے۔ اس میں شک نہیں کہ پھولوں کا رنگ خشک کلورین بھی کاٹ دیتی ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ کلورین کے رنگ کٹنے کے بعد کو حدوث میں لانے کے لئے پانی شرط لازم ہے۔ چنانچہ پھولوں کا رنگ بھی محض اس لئے کٹ جاتا ہے کہ پھولوں میں طبعاً پانی موجود ہوتا ہے۔

### ہائپوکلورس تڑشہ کی حرکیات

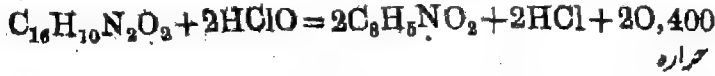
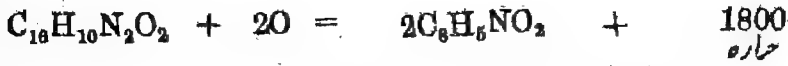
یہ قاعدہ کی بات ہے کہ وہ کیمیائی تغیر جو خود بخود حادث ہوتے ہیں ان کے حدوث کے دوران میں آزاد اندرونی توانائی، توانائی کی کسی اور شکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس لئے وہ اشیاء یا اشیاء کے نظام جن کو اس قسم کا تغیر لاحق ہوتا ہے ان میں تغیر کے بعد کی بہ نسبت تغیر سے پہلے، توانائی اور عالمیت زیادہ ہوتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اگر کسی خاص کیمیائی تغیر میں کسی ایسے تعامل کے حامل حصہ صرف ہوتے ہیں اور وہ تغیر ابتدائی اشیاء کے استعمال سے بھی حادث ہو سکتا ہو تو ان ابتدائی اشیاء کو استعمال کرنے سے توانائی کا اظہار اور زیادہ ہونا چاہیے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس صورت میں تغیر مذکور کا پایہ تکمیل پر پہنچ جانا زیادہ اغلب ہو جاتا ہے۔

ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کی اور کلورین ہائپوکلورس (Chlorine monoxide) کی تحلیل اس قسم کے حادث ہیں۔ یعنی ان کی تحلیل کا یہ حال ہے کہ ابتدائی اشیاء میں کی، اور تحلیل کے حاصل میں کی کیمیائی توانائی میں بہت بڑا فرق ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کی تحلیل ہائپوکلورس ہائپوکلورس اور آزاد آکسیجن کی پیدائش کو مستلزم ہے اور کلورین ہائپوکلورس کی تحلیل سے آزاد کلورین اور آزاد آکسیجن پیدا ہوتی ہیں۔ توانائی کے فرق مذکور کا

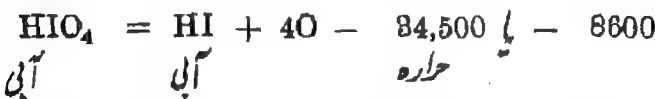
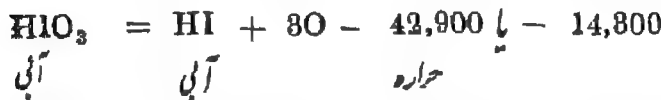
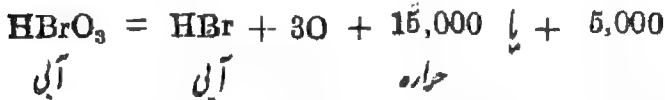
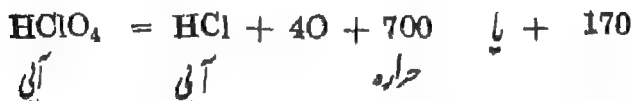
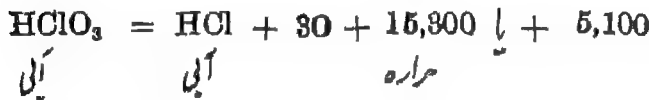
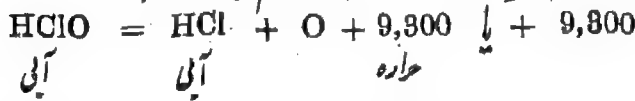


نتیجہ یہ ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کا 'اور کلورین  
 اناکسائیڈ (Chlorine monoxide) کا 'ان چیزوں میں استعمال بعض  
 اوقات اس قدر تندی کے ساتھ سرزد ہوتا ہے کہ دھماکے تک نوبت  
 پہنچ جاتی ہے۔ لیکن اس واقعہ کا اہم تر پہلو یہ ہے کہ اس کی وجہ سے  
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ اور کلورین اناکسائیڈ  
 (Chlorine monoxide) آزاد آکسیجن گیس کی بہ نسبت بہت زیادہ  
 طاقتور آکسڈائزنگ (Oxidising) عامل ہو گئے ہیں۔

اگر توانائی کا مجموعی تنزل کہ ٹوہی حقیقت میں تعامل کے  
 مرجان حدوت کا معیار ہے، معلوم کرنا مقصود ہو تو ظاہر ہے کہ  
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کی تحلیل سے جو توانائی آزاد  
 ہوتی ہے وہ اس توانائی میں جمع کی جانا چاہیے جو اسی آکسڈیشن  
 (Oxidation) کو سرانجام دینے میں آکسیجن سے آزاد ہوتی ہے۔  
 پس نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جو چیزیں آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتی  
 ہیں ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ انہیں بھی فوراً متغیر کر دیتا  
 ہے۔ مثال کے طور پر کاربن کے مرکبات کو دیکھو۔ ان میں بہت  
 سے مرکبات وہ ہیں کہ گرہ ہوائی کی آکسیجن ان پر کچھ بھی اثر نہیں  
 کرتی اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کے عمل سے وہ بہت جلد  
 آکسڈائز ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ آکسیجن گیس اگر نیل  
 کو آکسڈائز (Oxidise) کر کے آکسیٹین (Latin) میں  
 تبدیل کر دینے پر قادر ہو تو اس صورت میں نیل کے آکسڈیشن  
 (Oxidation) سے حرارت کے ۱۸۰۰ حرارے پیدا ہونگے۔ اور  
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ سے جب ہی آکسڈیشن  
 (Oxidation) سرزد ہوتا ہے تو اس صورت میں حدِ مذکور سے  
 بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ اس حرارت کی مقدار  
 کیمیائی مساواتوں کو جمع کر دینے سے معلوم ہو سکتی ہے:—



ذیل میں ہم لوہجن عناصر کے معروف ترین آکسی (Oxy) ٹرٹھوں کے متعلق حرکیاتی مساواتیں درج کر دیتے ہیں۔ ان مساواتوں کے مطالعہ سے ان ٹرٹھوں کی اضافی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) طاقتوں کا ایک سرسری سا تصور بخوبی قائم ہو سکتا ہے :-



حرارہ آکسیجن کے ہر وزن جوہر کے جواب میں۔

ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ جب آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر سلوک کرتا ہے تو اس وقت جو تعامل اس سے سرزد ہوتا ہے اس قسم کے تعاملوں کی توجیہ اب سے پہلے کچھ اور کی جاتی تھی۔ چنانچہ اس کے متعلق علماء کا یہ خیال تھا کہ پہلے ٹرٹھ سے

آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



اور اس طرح آکسیجن کے جو جواہر وحیدہ پیدا ہوتے ہیں وہ سالمی آکسیجن کی بہ نسبت زیادہ حامل ہیں۔ اس لئے آزاد ہو جانے کے بعد وہ زیادہ شد و مد کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن یہ کوئی نہ بتاتا تھا کہ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ جو محض ایک بے حس چیز ہے کیونکہ معلوم کر لیتا ہے کہ کوئی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جانے والی چیز پاس آگئی ہے اس لئے اب آکسیجن کے جواہر کو آزاد کرنا شروع کر دینا چاہیے۔ وہ آکسیجن جس کو فرض کر لیا گیا تھا کہ وہ اپنی پیدائش کے لمحوں میں تعامل کرتی ہے حالت زائیدگی کی آکسیجن تصور کی جاتی تھی۔ لیکن آج یہ ایک مکمل پہلی حقیقت ہے کہ اس قسم کی تو جیہیں محض بیکار اور بادر ہوا ہیں جن واقعات کے لئے اس قسم کی تو جیہیں اختراع کی جاتی ہیں ان کی توجیہ کے لئے تو یہی واقعہ کافی ہے کہ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ میں آزاد توانائی کا وسیع ذخیرہ موجود ہے اور یہی توانائی کا ذخیرہ اُس کی عالمیت کی علت ہے۔ اس مقام پر نوٹ کر "حالت زائیدگی کی ہائیڈروجن" کو پھر دیکھ لینا چاہیے۔

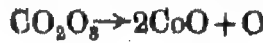
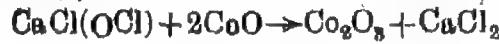
## ہائیپوکلورائٹس کے کیمیائی خواص

ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) کو جب حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہ کلورائٹس (Chlorates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں (دیجئے آئندہ تقریر)۔ لیکن ان ملکوں سے آکسیجن کا استحصال بھی ممکن ہے۔ چنانچہ



اس میں شک نہیں کہ یہ تحلیل، ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorates) کے سرد حلوں میں بہت سُست ہوتی ہے اور اگر ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) خشک ہوں تو اس صورت میں بھی یہ

تحلیل بہت سست رہتی ہے۔ لیکن حاملاًء عمل کرنے والی چیزوں کے ذریعہ اس تحلیل میں بہت کچھ سرعت پیدا کی جاسکتی ہے۔ چنانچہ رنگ کٹ سفوف میں پانی ملا کر لٹی سی بنالی جائے اور پھر اس لٹی میں تھوڑا سا مروب کو بلٹ آکسائیڈ (Cobalt oxide) ملا دیا جائے تو نرم نرم آنچ دینے سے جلد جلد آکسیجن پیدا ہونے لگتی ہے:-



# کلورک

Chloric

ترشہ

## کلورٹس

جس طرح ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ کلورک (Chloric) ترشہ میں تبدیل ہوتا ہے اسی طرح ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) بھی کلورٹس (Chlorates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً جب پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے نرم ترشہ حل میں کلورین گزاری جاتی ہے اور خصوصاً جب اس مطلب کے لئے کلورین بافراط کام میں لائی جاتی ہے تو پوٹاشیئم ہائیپوکلورائٹ (Potassium hypochlorite) جوں جوں

Chlorates لے

بننا جاتا ہے پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) میں بدلتا جاتا ہے :-



ہائپو کلورائیٹ (Hypochlorite) کے ان تین سالمات کی پیدائش کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہونی چاہیے :-



ان دو مساواتوں کو جمع کر لیا جائے اور درمیانی حاصل کو جو مجموعی مساوات کے دونوں پہلوؤں میں جزو مشترک ہے نظر انداز کر دیا جائے تو آخری مساوات حاصل ہوسکتی ہے :-



حل حاصل اگر ٹھنڈا کر دیا جائے تو پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorite) چونکہ پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) سے کمتر حل پذیر ہے اس لئے پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) قدامتاً حل سے نکل جاتا ہے۔

اس تال میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا ۴ حصہ پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) میں بدل جاتا ہے۔ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کی نسبت پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ زیادہ قیمتی چیز ہے۔ اس لئے صنعتی رنگ پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کی بجائے کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) سے کام لیتے ہیں :-



پھر اس تال سے جو کیلیم کلورائیٹ (Calcium chlorate) اور کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کا محلول حاصل ہوتا ہے اس میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) ملائے ہیں :-



$KClO_3$  کی حل پذیری فی ۱۰۰ حصہ آب = ۶.۶  
اس لئے دو ٹیلی تحلیل حادث ہوتی ہے اور حل کو ٹھنڈا کرنے سے پوٹاشیئم  
کلوریٹ (Potassium chlorate) کی قلمیں بن جاتی ہیں۔  
تمام کلوریٹس (Chlorates) پانی میں نرم از کم بہ حد اعتدال  
تو ضرور حل پذیر ہیں (دیکھو ضمیمہ)۔  
پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) آتش بازی  
کی دھماکو (اشیاء کی) اور دیاسلائی کی صنعت میں کام آتا ہے۔ پوٹاشیئم  
کلوریٹ اور شکر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ملا کر مخلوط آمیزہ تیار کر لیا جائے تو یہ آمیزہ  
نیم دھماکو تندی کیساتھ جل اٹھتا ہے اور کلوریٹ (Chlorate) کی  
آکسیجن نکلنے کے کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن  
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی بنا دیتی ہے۔

### اشیاء کی جدائی اُن کی حل پذیری کی بنا پر۔

جب کسی تعامل کے حاصل میں سے کوئی ایک چیز بھی مطلق  
ناحل پذیری کی حد کو نہ پہنچتی ہو تو اس صورت میں بھی حاصلوں کی حل  
پذیری کے اختلاف مدارج سے کام لے کر اُن کو ایک دوسرے سے جدا  
کر لینے کا امکان پیدا ہو جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس قاعدہ  
سے کامل جدائی ممکن نہیں لیکن پھر بھی حل پذیری کے اختلاف مدارج سے  
استفادہ کر کے تعامل کے حامل ایک دوسرے کی آمیزش سے بہت کچھ  
پاک کئے جاسکتے ہیں۔ مثلاً پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate)  
کی تیاری کے لئے جو قاعدہ عملاً اختیار کیا جاتا ہے اُس میں تعامل کا  
ایک حامل کیلشیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہوتا ہے اور  
دوسرا حامل کیلشیئم کلوریٹ (Calcium chlorate)۔ پھر جب ان  
چیزوں کے حل میں پوٹاشیئم کلورائیڈ (Potassium chlorate)  
دایا جاتا ہے تو پوٹاشیئم کلوریٹ پیدا ہوتا ہے۔ یعنی تعامل کے آخری

حاصل کیلشیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) میں جن میں سے کیلشیم کلورائیڈ درجہ حل پذیر ہے اور پوٹاشیم کلورائیڈ صرف بہ مقدار اعتدال حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کا یہ حال ہے کہ اس کی حل پذیری منزل تپش کے ساتھ ساتھ بڑھتی گھٹتی جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جب حل مانگ ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے توائع میں فی لیٹر صرف ۱۳.۵ گرام کے قریب قریب پوٹاشیم کلورائیڈ حل شدہ رہ جاتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اتنا حصہ جو حل شدہ رہ جاتا ہے وہ گویا ضائع ہو جاتا ہے۔ تپش کے درجہ صفر پر پہنچ کر نقصان شدہ مذکور سے بڑھ جاتا ہے کیونکہ اس تپش پر ایک لیٹر خالص پانی میں ۳۲.۲ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) حل ہوتا ہے۔ اور ایک لیٹر حل مذکور میں تو اسے نامکمل علی متعکس کی وجہ سے اور زیادہ حل ہونا چاہیئے۔



اس استدلال کا انداز نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے۔ ہم اس طرح استدلال کر رہے ہیں کہ گویا ہر چیز کی حل پذیری دیگر حل شدہ اشیاء کے اثر سے پاک ہے (دیکھو غلط دوم "حل")۔ جلد دوم میں جو حل پذیر یوں کے صغنی دکھائے گئے ہیں ان کو پلٹ کر پھر دیکھ لو۔ ان صغنیوں سے جو مقدمات مرتب ہوئے ہیں ان کو نگاہ میں رکھ لیا جائے اور اس تقریر میں جو اصول بیان ہوئے وہ بھی مد نظر رہے تو اس بات کا ایک سرسری سا تصور قائم کر لینا کچھ مشکل نہیں کہ کسی خاص واقعہ کے متعلق حل پذیری کے اختلاف مذاہج سے کس نتیجہ کی توقع ہو سکتی ہے۔ چنانچہ ترمیم کو دیکھنے سے معلوم ہو سکتا ہے کہ کسی خاص تپش پر کسی خاص چیز کی حل پذیری کیا ہے اور پھر ہم اس سے اندازہ کر سکتے ہیں کہ فلاں

تعال سے اس چیز کی کتنی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔ مثلاً ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ ۴ گرام پانی میں حل شدہ ۳ گرام پوٹاشیئم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) سے کس قدر پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) حاصل ہو سکتا ہے۔ مساوات



سے ظاہر ہے کہ ۳۳۶ گرام پوٹاشیئم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ سے ۱۷۲۵ گرام پوٹاشیئم کلوریٹ اور ۵۷۲۵ گرام پوٹاشیئم کلورائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے علی التناوب ۳ گرام پوٹاشیئم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ سے ایک گرام کلوریٹ اور ۳ گرام کلورائیڈ پیدا ہونا چاہیے۔ ترسیم سے جو حل پذیری مستنبط ہوتی ہے اس کا مفہوم یہ ہے کہ کسی خاص تیش پر ۱۰۰ کعب سم پانی میں کتنا نمک حل ہوتا ہے۔ مثلاً ۱۰۰ پر فی ۱۰۰ کعب سم پانی پوٹاشیئم کلورائیڈ کی حل پذیری ۵۷۲۵ گرام ہے۔ ان مقدمات کو نگاہ میں رکھو اور فہرست ذیل پر غور کرو۔ اس فہرست میں بعض نتائج درج کر دئے گئے ہیں :-

پوٹاشیئم کلورائیڈ	پوٹاشیئم کلوریٹ	
۳۵۰	۱۵۰	۳ گرام KOH سے پیدا شدہ مقدار .....
۵۶۲۵	۵۶۲۵	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { حل پذیری
۴۲۰	۴۲۰	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { پر
۳۴۲۵	۴۲۵	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { حل پذیری
۲۲۵	۲۲۵	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { پر
۲۸۲۰	۳۵۳	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { حل پذیری
۲۲۰	۲۲۵	فی ۱۰۰ کعب سم پانی { پر

اس فہرست سے ظاہر ہے کہ ۲۰ پر ۳ گرام پوٹاشیئم کلورائیڈ سے



کم از کم ۲۵۰ گرام حل شدہ رہیگا اور پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کا نصف حصہ تقبلاً جائیگا۔ حل پذیر یوں کے امتحان سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پوٹاشیم کلورائیڈ کی بجائے اگر کیسلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) سے سابقہ ہو تو پوٹاشیم کلورٹ اس سے بھی زیادہ سہولت کے ساتھ خالص حاصل ہو سکتا ہے۔

### کلورک ٹرٹشہ

اس سلسلہ کا کوئی ایک ٹرٹشہ بھی ایسا نہیں جو اپنے اجزائے ترکیبی کے بلا واسطہ استخراج سے حاصل ہو سکتا ہو۔ اس لئے ان ٹرٹشوں کی تیاری کا دستوریہ یہ ہے کہ پہلے ان کے نمک تیار کئے جاتے ہیں پھر ان نمکوں سے 'دوہیلی تحلیل' کے قاعدہ سے 'ٹرٹشہ' تیار کر لئے جاتے ہیں۔ چنانچہ کلورک (Chloric) ٹرٹشہ بھی اس طرح آبی حل کی شکل میں تیار کیا جاسکتا ہے کہ پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کے حل میں ہائیڈروفلوسلیک (Hydrofluosilicic) ٹرٹشہ حسب اندازہ 'ٹپایا جاتے' :-



پوٹاشیم فلوسلیکیٹ (Potassium Fluosilicate) چونکہ نائل پذیر ہے اس لئے وہ بہ طریق تقطیر جدا کیا جاسکتا ہے۔ اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ اس قسم کی دوہیلی تحلیل سے جس میں توسیب بھی شامل ہو حل پذیر حاصل کے استحصال میں بھی استفادہ ہو سکتا ہے اور نائل پذیر حاصل کے استحصال میں بھی مقابلہ کرو آگے چل کر سینیٹک (Selenic) ٹرٹشہ سے)۔

کلورک (Chloric) ٹرٹشہ کی تیاری کے سلسلہ میں یہ واقعہ

بکثرت بیان کیا جاتا ہے کہ پیریم کلوریٹ (Barium chlorate)  
 $Ba(ClO_3)_2$  میں ہلکا یا سفیدورک (Sulphurio) ٹرٹھ ہلکا کلورک  
 (Chlorio) ٹرٹھ تیار کیا جاسکتا ہے۔ یعنی :-



اور یہ دھڑی و پچھپی سے خالی نہیں۔ پیریم کلوریٹ (Barium)  
 (Chlorate) خود پیریم ہائیڈروکسائیڈ (Barium hydroxide)  
 اور کلورک (Chlorio) ٹرٹھ سے تیار کیا جاتا ہے! کلورین اور پیریم  
 ہائیڈرو آکسائیڈ (Barium hydroxide) محلول کا تعامل اس مطلب  
 کے لئے محض بے کار ہے۔ کیونکہ پیریم کلوریٹ (Barium chlorate)  
 اور پیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کی حل پذیری مساوی ہے  
 (دیکھو ضمیمہ)۔ اور اس لئے جڑی قلماء سے اُن کا ایک دوسرے سے جدا  
 کر لینا ممکن نہیں۔

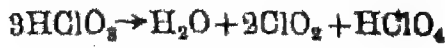
کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کا حل تقریباً ۴۰ فی صدی تک  
 مرکب کیا جاسکتا ہے۔ لیکن اس دوران میں تپش ۴۰° سے بڑھنا  
 نہ چاہیے۔ جب یہ ٹرٹھ اس تپش کے قریب پہنچتا ہے تو تحلیل ہو جاتا  
 ہے۔

کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کے حل کو مرکب کر لینے سے  
 گاڑھا بے رنگ مائع حاصل ہوتا ہے۔ اس مائع میں طاقتور  
 آکسائیڈائزنگ (Oxidising) خواص پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ  
 کاغذ کے سیلولوز  $C_6H_{10}O_5$  (Cellulose) پر مشتمل ہے جب  
 اس مائع میں ڈال دیا جاتا ہے تو جل اٹھتا ہے۔ اور آئیوڈین  
 (Iodine) کے ساتھ تعامل کر کے یہ مائع آئیوڈین کو آئیوڈک  
 (Iodic) ٹرٹھ میں تبدیل کر دیتا ہے :-



کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کی تپش اگر ۴۰° سے بڑھادی جائے

تو وہ تحلیل ہو کر کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور پیر کلورک (Perchlorio) ترشہ دیتا ہے :-

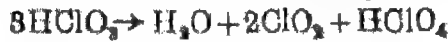


## کلورین ڈائی آکسائیڈ

CHLORINE DIOXIDE



تیاری  
کلورک (Chlorio) ترشہ جب ۴۰° سے زیادہ گرم کر دیا جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور پیر کلورک (Perchlorio) ترشہ پیدا کر دیتا ہے :-



واقعہ یہ ہے کہ جہاں کہیں کلورک (Chlorio) ترشہ آزاد ہوتا ہے وہاں تحلیل ہو کر کے رو سے کچھ نہ کچھ کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) بھی بن جاتا ہے - چنانچہ :-

(۱) پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا تھوڑا سا

سفوف مرنگز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے قطرہ سے

چھو لیا جائے تو کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine

dioxide) کی پیدائش بخوبی معلوم ہو سکتی ہے -

(۲) جب مرنگز ہائیڈروکلورک (Hydrochlorio)

ترشہ میں کوئی کلوریٹ (Chlorate) ملا دیا جاتا ہے

تو ہائیڈروکلورک ترشہ اسی مرکب کی پیدائش کے

باعث زرد ہو جاتا ہے۔

ان تعاملوں سے کلوریٹس (Chlorates) کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے اور یہ تعامل کلوریٹس (Chlorates) اور پیرکلوریٹس (Perchlorates) کے لئے مابہ الامتیاز بھی ہیں۔

## خواص

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) زرد رنگ گیس ہے جو آبائی مائع بن سکتی ہے۔ مائع کا نقطہ جوش  $+10^{\circ}$  ہے۔ گیس اور مائع دونوں تیز دھماکو چیزیں ہیں۔ چنانچہ دونوں چیزیں اپنے عناصر ترکیبی میں تحلیل ہو جاتی ہیں اور اس تحلیل سے بہت سی حرارت آزاد ہوتی ہے۔

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور کلورس (Chlorous) ترشہ کا اور کلورک (Chloric) ترشہ کا آمیزہ پیدا کر دیتا ہے۔ کوئی اساس موجود ہو تو اس صورت میں کلورائیٹ (Chlorite) اور کلوریٹ کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) کا حال گویا نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen Peroxide) کا سا ہے۔ یعنی نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen Peroxide) کی طرح اسے بھی مخلوط اپن ترشہ تصور کرنا چاہیے۔

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) تیز آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور شکر کے آمیزہ پر تیز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا قطرہ ڈال دیا جائے تو یہ آمیزہ جل اٹھتا ہے۔ یعنی سلفیورک ترشہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے

کلورک (Chloric) ٹرٹھ کو آزاد کرنا ہے۔ پھر کلورک (Chloric)  
 ٹرٹھ کی تحلیل سے کلورین ڈائی آکسائیڈ  $\text{ClO}_2$  (Chlorine dioxide)  
 پیدا ہوتا ہے اور اس کے تند آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثر  
 سے شکر کا اختراق شروع ہو جاتا ہے۔

## کلورس

CHLOROUS

مٹر ٹرٹھ

$\text{HClO}_2$

کلورس (Chlorous) ٹرٹھ جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے بذات  
 خود معلوم نہیں۔ چنانچہ کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide)  
 اور پانی کے تعامل سے اگر بنتا بھی ہو تو فوراً تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس میں  
 کے نمک البتہ بنو گئے ہیں اور ان ہی کے وجود سے ہم اس ٹرٹھ  
 کے وجود پر استدلال کرتے ہیں۔ چنانچہ کلورین ڈائی آکسائیڈ اور پانی  
 کے تعامل سے جو حل بن جاتا ہے اس میں کلورس (Chlorous) ٹرٹھ  
 تو محسوس نہیں ہوتا لیکن اگر پانی کی بجائے کسی اساس سے تعامل ہو  
 یا خود پانی ہی کے اندر کوئی اساس موجود ہو تو کلوریٹ (Chlorate)  
 کے ساتھ ساتھ کلورائیٹ (Chlorite) ضرور بن جاتا ہے۔ کلورائیٹس  
 (Chlorites) کی تیاری کا یہی قاعدہ ہے۔

# پرکلورک

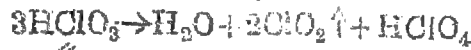
PERCHLORIC

ٹرٹھ

 $\text{HClO}_4$ 

## تیاری

۱۔ کلورک (Chloric) ٹرٹھ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ تخیل ہو کر پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ پیدا کر دیتا ہے :-



کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) گیسوی چیز ہے۔ اس لئے وہ خارج ہو جاتا ہے۔ اور پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ باقی رہ جاتا ہے۔

۲۔ پوٹاشیم پرکلوریٹ (Potassium perchlorate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ملا کر آمیزہ کو خلا میں بہ احتیاط کشید کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے :-



## خواص

خواص پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۹۱° سے اوپر جانکر دھماکے جاتا ہے۔ لیکن جب اس کا بخارات گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت ہوتا ہے تو دیگر حالت کی طرح اس کا نقطہ جوش بھی پست ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ۵۶° دباؤ کے ماتحت ۳۹° پر جوش کھاتا ہے اور یہ وہ بیش ہے کہ اس پر پرکلورک ٹرٹھ کو کوئی قابل احساس تحلیل لاحق نہیں ہوتی۔ یہی وجہ ہے کہ پوٹاشیم پرکلوریٹ (Potassium perchlorate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

کے تعامل سے بذریعہ کشیدہ اس کا حصول ممکن ہو گیا ہے۔  
 پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ بے رنگ مائع ہے جو کھارنے  
 سے خود بخود تحلیل ہوتا جاتا ہے اور اکثر دھاکے کے ساتھ تحلیل ہوتا  
 ہے۔ لیکن اس کا ۷۰ فی صدی آبی حل بخوبی قیام پذیر ہے۔  
 اس میں شک نہیں کہ پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ  
 سریع الاثر آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ لیکن اتنا سریع الاثر  
 نہیں جتنا کہ کلورک (Chloric) ٹرٹھ سریع الاثر ہے۔

آبی حل میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)  
 کو آکسیدائیز (Oxidise) نہیں کرتا۔ اس لئے پرکلورائیٹ  
 (Perchlorate) کی قلم پر اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)  
 ٹرٹھ کا قطرہ ڈالا جائے تو اس سے زرد رنگ پیدا نہیں ہوتا۔ جب  
 پرکلورائیٹ (Perchlorate) اور مرٹیکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ  
 کے تعامل سے یہ ٹرٹھ آزاد ہوتا ہے تو فوراً زرد کلورین ڈائی آکسائیڈ  
 (Chlorine dioxide) پیدا نہیں کرتا۔

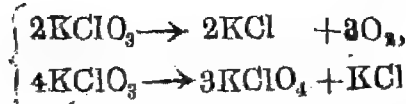
## پرکلورٹس

(Perchlorates)

تیاری

پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ کے نمک پرکلورٹس  
 (Perchlorates) ہیں۔ گرم کرنے سے کلورک (Chloric) ٹرٹھ  
 کی طرح کلورٹس (Chlorates) بھی تحلیل ہوتے ہیں اور پرکلورٹس  
 (Perchlorates) پیدا کر دیتے ہیں۔ علاوہ بریں کلورٹس کی تحلیل سے  
 پرکلورٹس (Perchlorates) کی پیدائش کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی

آزاد ہوتی ہے :-



ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کی تین تحلیلوں (کوٹ کر دیکھو صفحہ ۶۵۰) کی طرح یہ عمل بھی ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ حادث ہوتے ہیں اور ہمزادانہ جاری رہتے ہیں۔ لیکن ان کی اضافی رفتار پیش کے ساتھ ساتھ بدلتی جاتی ہے۔ اور اگر کوئی ایسا حاصل ملا دیا جائے جو ان دونوں میں سے صرف کسی ایک ہی کو تیز کرتا ہو تو ممکن ہے کہ یہ تیز تر عمل دوسرے عمل پر بہ تمام و کمال غالب آجائے۔ چنانچہ میٹگانیئر ڈالی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملا دینے سے صرف وہی عمل سرزد ہوتا ہے جو پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور آکسیجن کی پیدائش کو مستلزم ہے اور دوسرا عمل تقریباً ناپید ہو جاتا ہے۔

پہلی مساوات کو اس کی سادہ ترین شکل میں لاکر دیکھو اور پھر دونوں مساواتوں کا مقابلہ کرو۔ اگر خالص پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) استعمال کیا جائے تو جب تک اس پوٹاشیم کلورائیڈ کا ایک خمس بہ تمام و کمال اپنی آکسیجن کھو چکا ہوگا اس وقت تک باقی تمام پوٹاشیم کلورائیڈ تبدیل ہو کر پریکلورائیڈ ہو گیا ہوگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ تعامل مذکور سے پریکلورائیڈ کی اچھی خاصی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔

پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور پوٹاشیم پریکلورائیڈ (Potassium perchlorate) کے آمیزہ کا احتیالی تجزیہ ایک سہل سی بات ہے۔ چنانچہ آمیزہ میں پانی کی قلیل ترین مقدار مطلوبہ ملا کر آمیزہ کو پیسا جائے تو پانی آمیزہ کے تمام کلورائیڈ (Chloride) کو حل کر لیتا ہے۔ اور پوٹاشیم پریکلورائیڈ (Potassium perchlorate) کی حل پذیری چونکہ ۹۵ پر پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کی حل پذیری کے بیسویں حصہ سے بھی کمتر ہے اس لئے وہ بیشتر نائل شدہ رہ جاتا ہے۔



### خواص

کلورٹس (Chlorates) اور ہائپوکلورٹس (Hypochlorites) کی بہ نسبت پرکلورٹس (Perchlorates) بہت زیادہ قیام پذیر ہیں۔ تمام پرکلورٹس (Perchlorates) پانی میں حل پذیر ہیں۔

### منفاد

پرکلورٹس (Perchlorates) دیا سلائی کی اور آتش بازی کی صنعت میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

## پرکلورک

PERCHLORIC

### اپن ٹرٹھ



اس مرکب کا دوسرا نام کلورین ہپٹاکسائیڈ (Chlorine heptoxide) ہے۔

### تیاری

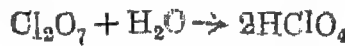
پرکلورک (Perchloric) اپن ٹرٹھ پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ سے تیار ہو سکتا ہے۔ چنانچہ پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ کسی برتن میں رکھ کر اس برتن کو انجمادی آمینو میں رکھ دیا جائے اور پھر اس میں فاسفورک  $\text{P}_2\text{O}_5$  (Phosphoric) اپن ٹرٹھ ملایا جائے تو یہ اپن ٹرٹھ پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ کی ترکیب سے عناصر آب کو کھینچ لیتا ہے۔



فسفورک (Phosphoric) اپن ٹریشہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر میٹا فاسفورک (Metaphosphoric)  $HPO_3$  ٹریشہ بنا دیتا ہے۔ آمیزہ اگر نرم نرم آئینج سے گرم کیا جائے تو پیرکلورک (Perchloric) اپن ٹریشہ کشید ہو جاتا ہے۔

### خواص

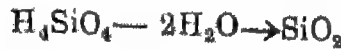
پیرکلورک (Perchloric) اپن ٹریشہ بے رنگ مائع ہے جو ۶۰° مر دباؤ کے ماتحت ۸۲° پر جوش بھاتا ہے۔ جب اسے چوٹ لگتی ہے یا جب وہ بہت زیادہ گرم کر دیا جاتا ہے تو دھماک جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر پیرکلورک (Perchloric) ٹریشہ پیدا کرتا ہے۔



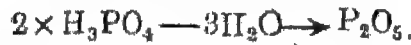
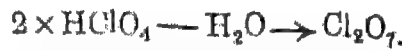
### اپن ٹریشہ کا تعلق ٹریشہ اور نمک سے

پیرکلورک (Perchloric) اپن ٹریشہ کی بحث کے ضمن میں یہ بحث دلچسپی سے خالی نہ ہوگی کہ ٹریشہ کے 'یا نمک کے' ضابطہ سے اپن ٹریشہ کے ضابطہ کا اشتقاق کیونکر ہونا چاہیے۔ کیا دان کے ذہن میں جب ان چیزوں میں سے کسی ایک کا تصور پیدا ہوتا ہے تو اس کے ساتھ ہی دوسری چیز کا تصور فوراً اور خود بخود پیدا ہو جاتا ہے اور اس طرح کیا دان ان دونوں چیزوں کو اکثر یوں تصور کرتا ہے کہ باقیہ وہ دونوں ایک ہی چیز ہیں۔ لیکن مبتدی کو یہ عادت ذرا مشکل سے حاصل ہوتی ہے۔ اور وہ عموماً ٹریشہ کے ضابطہ کو پانی اور اپن ٹریشہ کے ضابطوں پر تقسیم کر دینے کی کوشش میں اس قدر غلطیاں کرتا ہے کہ کسی دوسری چیز میں اپنی غلطیاں اس سے سرزد نہیں ہوتی ہیں۔ پس ضروری ہے کہ ایک ایسا اصول وضع کر دیا جائے جو ہمیشہ طالب علم کی نگاہ میں رہے اور پھر اس سے اس قسم کی

غلطیاں سرزد نہ ہوں۔ یہ اصول حسب ذیل ہے :-  
اگر ٹرٹھ کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد جفت ہے تو  
تمام اجزائے آب کو ٹرٹھ کے ضابطہ میں سے تفریق کر دو۔ جو کچھ باقی رہ جائے  
وہ اپن ٹرٹھ کا ضابطہ ہے۔ مثلاً

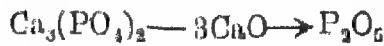
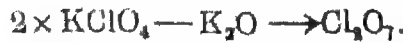


اور اگر ٹرٹھ کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد  
طاق ہے تو اس ضابطہ کو دو چند کر دو۔ اور پھر اسی طرح اس دو چند  
ضابطہ سے تمام عناصر آب تفریق کر دو۔ جو کچھ باقی رہ جائیگا وہ اپن ٹرٹھ کا  
ضابطہ ہوگا۔ مثلاً



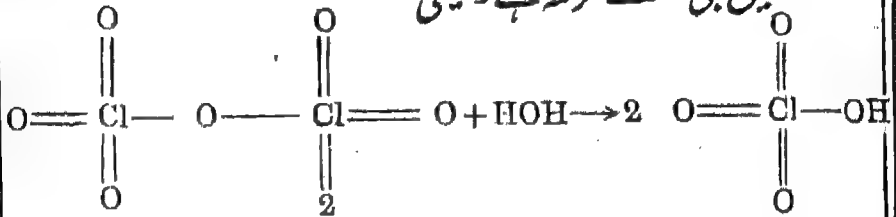
اس کے بعد اپن ٹرٹھ کے ضابطہ میں پھر پانی جمع کرو۔ اور نتیجہ کی  
تصدیق کر لو۔ اگر اشتقاق ضابطہ کی تلاش میں کچھ غلطی ہو گئی ہوگی تو اس طرح  
اس کی تصحیح ہو جائیگی۔

اگر ٹرٹھ کے بجائے نمک ہو اور نمک کے ضابطہ سے اپن ٹرٹھ  
کے ضابطہ کا اشتقاق کرنا ہو تو نمک کے ضابطہ سے دھات کے آکسائیڈ  
(Oxide) کا ضابطہ تفریق کر دو۔ لیکن یہ بات نظر انداز نہ ہو کہ آکسائیڈ  
(Oxide) میں دھات کی گرفت وہی ہونا چاہیئے جو نمک میں ہے۔ مثلاً

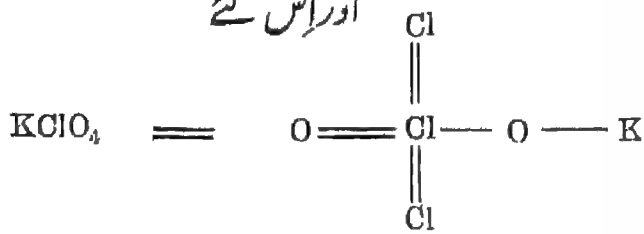


نمک یا ٹرٹھ کے متبادب اپن ٹرٹھ کا ضابطہ تحقیق کر لینے سے  
کئی فوائد مرتب ہوتے ہیں۔ چنانچہ ان میں سے دو اہم فوائد حسب  
ذیل ہیں :-

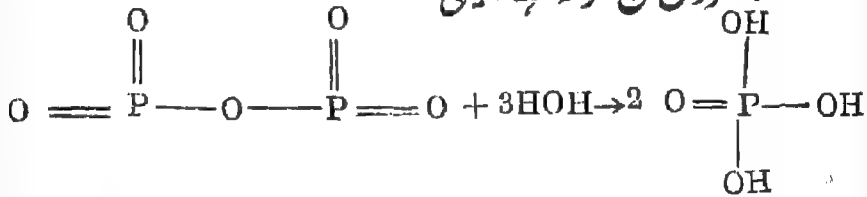
(۱) مساداتوں کے مرثب کرنے میں مدد ملتی ہے۔  
 (۲) ادھیات کی گرفت منتحق ہو جاتی ہے۔ مثلاً  $KClO_4$  کے متجاوب اپن ٹرنشہ کا ضابطہ  $Cl_2O_7$  ہے۔ اور اس سے ظاہر ہے کہ کلورین اس اپن ٹرنشہ میں اور اس لئے  $KClO_4$  میں بھی سست گرفتہ ہے۔ یعنی



اور اس لئے



اسی طرح  $H_3PO_4$  میں اپن ٹرنشہ  $P_2O_5$  اور اس لئے فاسفورس پنج گرفتہ ہے۔ یعنی



میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹرنشہ یعنی  $HPO_3$  پر بھی اسی طرح استدلال کرو۔ اس کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد طاق ہے۔ اس لئے



یعنی اس میں بھی اپن ٹرنشہ وہی  $P_2O_5$  ہے۔ اس لئے اس ٹرنشہ میں

بھی فاسفورس حسب سابق پہنچ گرتا ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ آکسیدیشن (Oxidation) کے اعتبار سے اس مرکب میں بھی فاسفورس (Phosphorus) کا وہی حال ہے جو  $H_3PO_4$  میں ہے۔ اور اس بناء پر دونوں فاسفورک (Phosphoric) ٹرنے ہیں۔

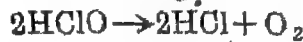
## اشیاء کے ایک ہی نظام میں ہمزاد کیمیائی تغیر

جب ایک ہی مواد میں دو یا دو سے زیادہ تعامل سرزد ہوں تو دو صورتوں میں سے کوئی ایک صورت بپا ہوتی ہے :-  
(۱) ایک تعامل دوسرے تعامل کا طابق النخل ہوگا۔  
(۲) دونوں تعامل باہم متوازی نہ رہیں گے۔  
چنانچہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرنشہ کو تین مختلف تغیرات لاحق ہوتے ہیں :-



یعنی بعض سالمات پانی اور کلورین مائیکسائیڈ (Chlorine monoxide) میں تحلیل ہوتے ہیں۔ بعض سالمات کلورک (Chloric) ٹرنشہ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا کرتے ہیں۔ اور بعض سالمات کی تحلیل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن بنتے ہیں۔ ان مختلف تغیرات کا یہ حال ہے کہ ایک معاملہ کو ان تغیرات میں سے صرف ایک ہی تغیر لاحق ہوتا ہے

اور جس سالمہ کو ان تغیرات میں سے کوئی ایک تغیر لاحق ہوتا ہے اُس سالمہ کو ان میں سے کوئی دوسرا تغیر لاحق نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ تعامل ایک دوسرے کے اعتبار سے آزاد ہیں۔ اور اس بناء پر وہ متضامی ازلی تعامل ہیں۔ ان تعاملوں کا ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ سرزد ہونا اس واقعہ سے بخوبی ثابت ہے کہ ضمیائے آفتاب میں تعامل :-

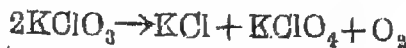


غالب رہتا ہے۔ اور تاریکی میں یہ تعامل، تعامل :-



سے بہت پیچھے رہ جاتا ہے۔

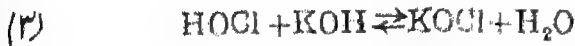
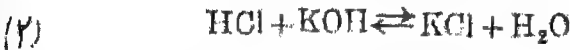
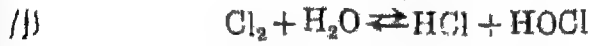
حالات کے ساتھ ساتھ حاصلوں کی اضافی مقادیر چونکہ بدلتی رہتی ہیں اس لئے متعدد ہمزاد تعاملوں کو ایک ہی مساوات میں داخل کر دینا جائز نہیں۔ مساوات کی بنیادی خاصیت یہ ہے کہ وہ وزن، اشیاء کے ہر جوڑے کے مابین مستقل تناسب دکھائے۔ پھر جن اشیاء کا تناسب بدلتا جا رہا ہو وہ ایک مساوات میں کیونکہ داخل ہو سکتے ہیں۔ اس لئے ضروری ہے کہ مندرجہ بالا تین تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے تین مختلف مساواتیں اختیار کی جائیں کچھ ان ہی مساواتوں پر حصر نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ جہاں کہیں بھی تمام تناسب مستقل نہ ہوں وہاں یہی صورت اختیار کرنا چاہیئے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کو جب حرارت تحلیل کرتی ہے تو دو متوازی تعاملی عادت ہوتے ہیں۔ ان تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے اگر دونوں مساواتیں جمع کر لی جائیں اور واقعات کی مجموعی تعبیر کے لئے صورت



اختیار کر لی جائے تو یہ صورت، محض غلط اور گمراہ کن ہوگی۔ چنانچہ اس مساوات کا مفہوم یہ ہے کہ حاصلوں کا تناسب ہمیشہ اور ہر حال میں  $\text{O}_2 : \text{KClO}_4 : \text{KCl}$  یعنی ۷۴ : ۱۳۸ : ۳۲ ہے۔ حالانکہ

واقعیہ ہے کہ حالات کے ساتھ ساتھ ان حاصلوں کے تناسب بدلتے جاتے ہیں۔  
چنانچہ تپش کے تغیرات حاصلوں کے تناسبوں پر بہت کچھ اثر کرتے ہیں  
اور اگر کوئی حامل موجود ہو تو وہ ایک تعامل کو تیز کر دیتا ہے اور دوسرے  
تعامل پر کچھ بھی اثر نہیں کرتا۔

وہ ہمزاد تعامل جن کا یہ حال ہے کہ ایک تعامل کا حدوث دوسرے  
تعامل کے اعتبار سے طابق النعل رہتا ہے، البتہ ایک مساوات میں  
جمع کئے جاسکتے ہیں۔ کیونکہ ان میں تمام تناسب بالضرور مستقل رہتے ہیں۔  
چنانچہ کلورین اور پانی کے مابین جو تعامل حادث ہوتے ہیں ان میں سے  
بعض، بعض کے لئے، طابق النعل ہیں :-



یہ مساواتیں حقیقت میں باہم دست و گریبان ہیں۔ یعنی (۲) اور (۳)  
میں وہی کچھ صُرف ہوتا ہے جو کچھ (۱) میں پیدا ہوتا ہے۔

# برومین

BROMINE

## آکسجن دار مرکبات کے

برومین (Bromine) کا کوئی آکسائیڈ (Oxide) تیار نہیں ہوا۔ اس کے دو ترشے اور ان ترشوں کے نمک، البتہ معروف ہیں یعنی

۱۔ ہائپو بروموس (Hypobromous) ترشہ  $\text{HBrO}$

۲۔ برومک (Bromic) ترشہ  $\text{HBrO}_3$

پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے سرد ہلکائے حل کے ساتھ جب برومین (Bromine) تعامل کرتی ہے تو پوٹاشیم برومائڈ (Potassium bromide) اور پوٹاشیم ہائپو برومائٹ (Potassium hypobromite) بنتے ہیں:-



یہ تعامل بعینہ اُن تعاملوں کے متجاوب ہیں جو کلورین (Chlorine) سے سرزد ہوتے ہیں - چنانچہ:-



اس تعامل سے جو حل حاصل ہوتا ہے وہ اگر گرم کر دیا جائے تو ہائپو برومائٹ (Hypobromite) پوٹاشیم برومائٹ (Potassium bromide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



(Potassium bromide) اور پوٹاشیم بروائیڈ (bromate)

میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

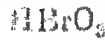


یہ تعامل بھی بالینہ اس تعامل کا متضاد ہے جو ان ہی حالتوں میں کورین سے سرزد ہوتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم ہائیڈروکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا حل اگر گرم کر دیا گیا ہو تو پوٹاشیم بروائیڈ ہی بنتا ہے۔ اور اگر برومین بافرڈ استعمال میں لائی جائے تو اس صورت میں تو بالخصوص تعامل اسی نتیجہ پر پہنچتا ہے۔

## برومک

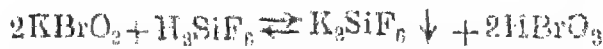
BROMIC

ٹریشہ

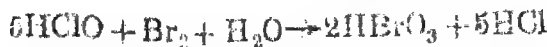


تیاری

۱۔ آبی برومک (Bromic) ٹریشہ بھی انہی طرح تیار کیا جاسکتا ہے جس طرح آبی کلورک (Chloric) ٹریشہ تیار کیا جاتا ہے۔ یعنی پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium bromate) سے تعلق میں ہائیڈروفلوسلیک (Hydrofluosilicic) ٹریشہ کی مطلوبہ مقدار ملائی گئی ہے۔

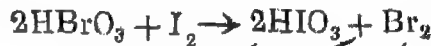


۲۔ کلورینی پانی اور برومین کے تعامل سے بھی آبی برومک (Bromic) ٹریشہ تیار ہو سکتا ہے۔



## خواص

برومک (Bromic) ٹرشر کا حل بے رنگ چیز ہے جس میں طاقتور آکسیدائیزنگ (Oxidising) خواص پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) کو وہ آئیوڈک (Iodic) ٹرشر میں تبدیل کر دیتا ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے ساتھ برومین (Bromine) کی بہ نسبت آئیوڈین (Iodine) کو زیادہ رغبت ہے۔



# آئیوڈین

IODINE

کے

## آکسیجن دار مرکبات

آئیوڈین کا صرف ایک آکسائیڈ (Oxide) معلوم ہے جس کا ضابطہ  $I_2O_5$  ہے۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) آئیوڈک (Iodic)  $HIO_3$  ترشہ کا متجاوب این ترشہ ہے۔ اور اس بناء پر اسے آئیوڈک (Iodic) این ترشہ کہتے ہیں۔ آئیوڈین (Iodine) کے آکسی (Oxy) ترشے اور ان کے متجاوب نمک حسب ذیل ہیں :-

ترشہ		متجاوب نمک	
نام	ضابطہ	نام	ضابطہ
ہائپو آئیوڈس ترشہ (Hypoiodous)	(HIO)	پوٹاسیم ہائپو آئیوڈائیٹ (Potassium hypoiodite)	(KIO)
آئیوڈک ترشہ Iodic	$HIO_3$	پوٹاسیم آئیوڈائیٹ Potassium iodate	$KIO_3$
پیر آئیوڈک ترشہ Periodic	( $HIO_4$ )	سودیئم پیر آئیوڈائیٹ Sodium periodate	$KIO_4$
پیر آئیوڈک ترشہ Periodic	$H_5IO_6$	ڈائی سودیئم پیر آئیوڈائیٹ Disodium periodate	$K_2H_3IO_6$

جن مرکبات کے ضابطے اس جدول میں قوسین کے اندر لکھے ہیں وہ ابھی تک خلوص کی حالت میں جدا نہیں ہو سکے ہیں۔

## آئیوڈک

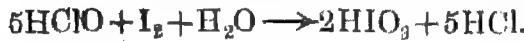
Iodio

ٹریشہ

HIO<sub>3</sub>

تیاری

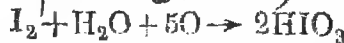
(۱) آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ پانی کے اندر معلق رکھی ہوئی آئیوڈین (Iodine) میں سے کلورین گزار کر تیار کیا جاسکتا ہے۔ یہ تعامل بعینہ ویسا ہی تعامل ہے جیسا کہ برومینی پانی میں کلورین گزارنے سے سرزد ہوتا ہے:-



(۲) لیکن بہتر قاعدہ یہ ہے کہ آئیوڈین کو آبی نائٹریک

(Nitric) ٹریشہ میں ڈال کر جوش دیا جائے۔ نائٹریک (Nitric)

ٹریشہ باسانی آکسیجن دے دیتا ہے۔ اور اس تعامل میں محض اسی غرض کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس بنا پر ہم اس ٹریشہ کو مسادات سے حذف کر سکتے ہیں اور صرف آکسیجن سے کام لے سکتے ہیں:-



ان دونوں تعاملوں میں ابتدائی اختیار (جن میں زائد نائٹریک ٹریشہ بھی شامل ہے) اور تعاملوں کے حاصل آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ

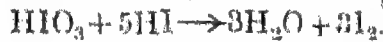
کے ماسوائے سب کے سب طیاران پذیر ہیں۔ اس لئے تعامل اور تخیل کے بعد صرف آئیوڈک (Iodic) ترشہ ہی باقی رہ جاتا ہے چنانچہ آبی حل جب مرکب کر لیا جاتا ہے تو آئیوڈک (Iodic) ترشہ کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

### خواص

آئیوڈک (Iodic) ترشہ سفید قلمی ٹھوس ہے جو معمولی پتیشوں پر بخوبی قیام پذیر ہے اور جب تک چاہو رکھا رہ سکتا ہے۔ ۱۰۰ء پر البتہ اس سے پانی کا بخار نکلنے لگتا ہے۔



آبی حل کی شکل میں آئیوڈک (Iodic) ترشہ آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ لیکن اس سے آکسجن کا انفکاک آتنا سہل نہیں جتنا کہ کلورک (Chloric) ترشہ سے اور برومک (Bromic) ترشہ سے۔ ہلکائے حل میں آئیوڈک (Iodic) ترشہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کو آکسیدائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور تمام آئیوڈین آزاد ہو جاتی ہے۔



اس اعتبار سے یہ مرکب 'مرکب سلفیورک' (Sulphuric) ترشہ کا مشابہ ہے (دیکھو آگے چل کر سلفیورک ترشہ)۔ ہلکائے سلفیورک ترشہ سے آکسیڈائزنگ (Oxidising) خاصیت کا کوئی اظہار نہیں ہوتا۔

### آئیوڈینس

Iodates

آئیوڈک (Iodic) ترشہ کے سوڈیم (Sodium) اور پتاشم (Potassium) نمک چلوٹی شورہ میں پائے جاتے ہیں۔ صنعا ان کی

Chile saltpeter

تیاری کا دوسری قاعدہ ہے جس قاعدہ سے کلوریٹس (Chlorates) اور برومیٹس (Bromates) تیار کئے جاتے ہیں۔ یعنی پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) یا سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے گرم گرم حل میں آئیوڈین کا سفوف ملایا جائے تو ان دھاتوں کے متجاوب آئیوڈیٹس (Iodates) بن جاتے ہیں:-



## آئیوڈک

Iodic

## این ٹریشہ

$I_2O_5$

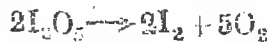
## تیاری

آئیوڈک (Iodic) این ٹریشہ آئیوڈک (Iodic) این ٹریشہ سفید قلعی سفوف ہے۔ ٹریشہ کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۷۰۰ پر پہنچ کر اس کی تحلیل شروع ہو جاتی ہے:-



## خواص

آئیوڈک (Iodine) این ٹریشہ سفید قلعی سفوف ہے۔ یہ مرکب اچھا خاصا قیام پذیر ہے چنانچہ ۲۰۰ تک بلا تحلیل گرم کیا جاسکتا ہے۔ جب اس عدد سے گزر جاتا ہے تو البتہ تحلیل ہو کر آئیوڈین (Iodine) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے:-



## ہائپو آئیوڈس

Hypoiodous

تڑشہ

HIO

یہ تڑشہ خود بھی ابھی تک جدا نہیں ہو سکا۔ اور اس کے متجاوب نمک بھی محض اقام پذیر ہیں۔ چنانچہ پوٹاسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) یا سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے سرد آبی حل میں جب آئیوڈین (Iodine) کا سفوف ملا یا جاتا ہے تو سرد حل میں ہائپو آئیوڈائیٹس (Hypoiodites) کی پیدائش کی شہادت ملتی ہے۔ لیکن ان کا جدا کر لینا ممکن نہیں۔ وہ بہت جلد آئیوڈائیٹس (Iodates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن اس حل سے فلکیں صرف  $\text{Na}_2\text{H}_3\text{IO}_6$  ہی کی حاصل ہوتی ہیں کیونکہ یہی نمک سب سے کمتر حل پذیر ہے۔

## مختلف تڑشے ایک ہی این تڑشے کے مشتقات

بعض تڑشوں کا یہ حال ہے کہ اپنے اپنے این تڑشے سے ان کا رشتہ ویسا ہی رشتہ ہے جیسا کہ ہائپو کلورس (Hypochlorous) تڑشہ کا اور سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کا، اپنے اپنے متجاوب این تڑشے سے ہے۔ یعنی ان کے این تڑشوں کا ایک ایک سالمہ پانی کے ایک ایک سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ لیکن بعض تڑشے وہ بھی ہیں کہ ان کے این تڑشوں کے ساتھ ترکیب کھانے والے سالمات آب کا تناسب حد مذکور سے کم دیتے ہوئے ہیں۔

اب اگر پیرائیڈک (Periodic) ٹرٹھ مذکورہ بالا صنف اول کا ٹرٹھ ہے تو اس کا ضابطہ  $HIO_4$  ( $H_2O, I_2O_7 = 2HIO_4$ ) ہونا چاہیے۔ چنانچہ اس ٹرٹھ کے نمک تو اس صنف کے متجاوب پیدا ہوتے ہیں مثلاً

سودیئم پیرائیڈٹ  $NaIO_4$  (Sodium periodate)  
 سلور پیرائیڈٹ  $AgIO_4$  (Silver periodate)

لیکن آزاد ٹرٹھ جو دستیاب ہوتا ہے اُس کا ضابطہ  $H_5IO_6$  (یعنی  $5H_2O, I_2O_7 = 2H_5IO_6$ ) ہے اور سہل ترین تیار ہونے والا نمک بھی اسی صنف سے تعلق رکھتا ہے۔

بائیں ہم تمام اصناف کے نمک پیرائیڈٹس (Periodates) ہی کہلاتے ہیں۔ اس عموم کی وجہ یہ ہے کہ سب کی ترکیبیں ایک ہی این ٹرٹھ پر مبنی ہیں۔ یہ این ٹرٹھ بذاتِ خود ابھی تک تیار نہیں ہو سکا ہے۔

ایسے موقعوں پر عموماً یہی کہا جاتا ہے کہ فلاں فلاں مختلف ٹرٹھ اور نمک ایک ہی این ٹرٹھ کے مشتقات ہیں۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ اس سے اصطلاحی "اشتقاق" مراد نہیں ہے اور اس لئے ایسے موقعوں پر "اشتقاق" کا استعمال محض استعارہ تصور ہونا چاہیے۔ واقعہ یہ ہے کہ ایسے موقعوں پر ٹرٹھوں وغیرہ کے اختلافات وہ اصطلاحی اختلافات نہیں ہوتے جو ٹرٹھوں اور نمکوں کے طریق تسمیہ میں مد نظر رکھے گئے ہیں۔ اس تقریر کا مفہوم تقریر ذیل سے بخوبی واضح ہو جائیگا :-

ہمارے پیش نظر دو ٹرٹھ  $HIO_4$  اور  $H_5IO_6$  ہیں۔ اور یہ ٹرٹھ ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ لیکن یہ اختلاف وہ نہیں جو دو ٹرٹھوں  $HIO_4$  اور  $HIO_3$  میں متصور ہے۔ یہ دونوں ٹرٹھ یعنی  $HIO_3$  اور  $HIO_4$ ، تو آکسیدیشن (Oxidation) کے مختلف مابج کی تعبیر ہیں۔ چنانچہ  $HIO_3$  ٹرٹھ  $I_2O_5$  سے مشتق ہے اور  $HIO_4$  ٹرٹھ  $I_2O_7$  سے۔ لیکن  $HIO_4$  اور  $H_5IO_6$  کا



اختلاف صرف  $2H_2O$  کا اختلاف ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس اختلاف کی حیثیت، آکسیدیشن (Oxidation) کے اختلاف مزاج کی حیثیت سے بالکل جداگانہ ہے۔ چنانچہ کسی مرکب کی ترکیب میں پانی کے اجزاء کا بہ مقدار معادل شامل ہو جانا یا کسی مرکب کی ترکیب سے پانی کے اجزاء کا بہ مقدار معادل خارج ہو جانا، نہ آکسیدیشن (Oxidation) پر محمول ہو سکتا ہے نہ تحویل پر۔ اس بنا پر  $HIO_4$  اور  $H_5IO_6$  دونوں پرائیوڈک (Periodic) ٹریشے ہیں (ان کے چل کر دیکھو فوسفورک Phosphoric ٹریش)۔

## پرائیوڈٹس

PERIODATES

## اور پرائیوڈک

PERIODIC

ٹریش

## پرائیوڈٹس

$NaIO_4$  (Sodium periodate)

سودیم پرائیوڈٹ

طلوی شورہ میں پایا جاتا ہے (دیکھو نوٹ کر آئیروڈین کی تیاری)۔

$NaIO_3$  (Sodium iodate)

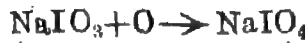
جب سودیم آئیوڈٹ

کو سودیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے ساتھ ساتھ پانی

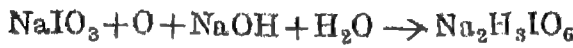
(Chlorine)

میں حل کر دیا جاتا ہے اور پھر اس آمیزہ میں کلورین

گزاری جاتی ہے تو کلورین اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے تعامل سے جو سوڈیم ہائیپوکلورائیٹ (Sodium hypochlorite) پیدا ہوتا ہے وہ آئیوڈائیٹ (Iodate) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے :-



لیکن قلمیں  $\text{Na}_2\text{H}_3\text{IO}_6$  کی حامل ہوتی ہیں کیونکہ یہی نمک کسی قدر ناعمل پذیر ہے :-



پھر دیگر نمک اس نمک سے تیار کئے جاسکتے ہیں -

پیرائیوڈک ٹرٹشہ (periodate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹشہ کے تعامل کے

بعد مائع کو تقطیر کر لیا جائے تو اس طرح پیرائیوڈک (Periodic) ٹرٹشہ کا آبی حل تیار ہو سکتا ہے۔ اس مائع کی تبخیر سے سفید ٹھوس حاصل ہوتا ہے جس کا ضابطہ  $\text{H}_5\text{IO}_6$  ہے۔ یہ ٹھوس نمگیر اور بہت حل پذیر ہے۔

یہ مرکب جب گرم کر دیا جاتا ہے تو اس سے پانی اور آکسیجن، دونوں چیزیں خارج ہوتی ہیں اور صرف آئیوڈین پینٹاکسائیڈ (Iodine pentoxide) باقی رہتا ہے :-



## کیمیائی تعلقات

لونجن عناصر کے وہ مرکبات جن میں لونجن عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ یا دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں تمام پذیر

کے اعتبار سے وزن جوہر کے ارتقاء کے ساتھ ساتھ کمزور ہوتے چلے گئے ہیں۔ چنانچہ اس قسم کے مرکبات کی قیام پذیری کی ترتیب مندرجہ ذیل ہے :-

وزن جوہر	لوہجن عنصر
۱۹	فلورین (Fluorine)
۳۵.۵	کلورین (Chlorine)
۸۰	برومین (Bromine)
۱۲۷	آئیوڈین (Iodine)

لیکن لوہجن عناصر کے آکسیجنی مرکبات میں قیام پذیری کی ترتیب ترتیب بالا کے برعکس ہے۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) کے آکسیجنی مرکبات سب سے زیادہ قیام پذیر ہیں۔

اگر لوہجن عناصر کے اپنے اپنے مختلف آکسیجنی مرکبات کا باہم مقابلہ کیا جائے تو قیام پذیری کا یہ حال ہے کہ جن مرکبات کی ترکیب میں یہ مقابلہ دیگر مرکبات کے آکسیجن زیادہ ہے وہ مرکبات زیادہ قیام پذیر ہیں۔ اور نمک تو ہر حال میں اپنے اپنے متجاوب ترشہ کی بہ نسبت زیادہ قیام پذیر ہیں۔

## لوہجن عناصر کی گرفت

ان کے آکسیجنی مرکبات

ترسیمی ضابطے

لوہجن عناصر جب دھاتوں کے ساتھ یا بائیڈروجن کے ساتھ

ترکیب کھاتے ہیں تو وہ ایک گرفتہ عناصر کی حیثیت رکھتے ہیں۔ چنانچہ 'HI' 'NaBr' 'KCl' وغیرہ میں ان عناصر کا یہی حال ہے۔ لیکن ان عناصر کے آکسیجنی مرکبات پر غور کرنے سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ان مرکبات میں لوہجن عناصر کی گرفت حدِ کم سے زیادہ ہے۔ چنانچہ اس خاندان کی عظیم ترین گرفت کا اظہار پیرکلورک (Perchloric)  $Cl_2O_7$  این ٹریشہ میں ہوتا ہے جس میں کلورین سنگرفتہ ہے۔

لوہجن عناصر کے کسی (Oxy) ٹریشوں کے ضابطے ہم اس طرح بھی لکھ سکتے ہیں کہ ان ٹریشوں میں بھی لوہجن عناصر کی ایک گرفتہ سیرت ہی کا اظہار ہو۔ چنانچہ :-

H — Cl .....	(Hydrogen Chloride)	ہائیڈروجن کلورائیڈ
H — O — Cl .....	(Hypochlorous) ٹریشہ	ہائپوکلورس
H — O — O — Cl .....	(Chlorous) ٹریشہ	کلورس
H — O — O — O — Cl .....	(Chloric) ٹریشہ	کلورک
H — O — O — O — O — Cl .....	(Perchloric) ٹریشہ	پیرکلورک

لیکن جن مرکبات کے متعلق ہم اس تصور پر مجبور ہو جاتے ہیں کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کی دو اکائیاں باہم وابستہ ہیں وہ مرکبات بحکمِ عموم ناقیام پذیر ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)  $H-O-O-H$  کا یہی حال ہے۔ پھر اگر آکسیجن کی دو سے زیادہ اکائیاں ایک دوسرے کے ساتھ وابستہ ہوں تو اس صورت میں تو قیام پذیری اور زیادہ ضعیف ہو جانی چاہیے۔ اور یہاں یہ حال ہے کہ آکسیجن کی اکائیوں کے ازدیاد کے ساتھ ساتھ قیام پذیری بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ کلورین کے کسی (Oxy) ٹریشوں میں  $HClO_4$  سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔ اور یہ ایک ایسا واقعہ ہے کہ ضابطوں کے استخراج میں نظر انداز نہیں ہو سکتا۔ پس  $Cl_2O_7$  میں جب کلورین سنگرفتہ ہے اور اس کے ساتھ ساتھ یہ استدلال بھی موجود ہے تو لا محالہ یہ تصور کرنا پڑے گا

کہ پرکلورک (Perchloric) تڑشہ میں کلورین کی گرفت سات ہے۔ (دیکھو نظام ادوار عناصر)۔ اس بنا پر لوہجن عناصر کے آکسی (Oxy) تڑشوں اور ان کے متجاوب نمکوں کو تعبیر کرنے کے لئے اکثر حسب ذیل ترکیبی ضابطے اختیار کئے جاتے ہیں:۔

H—Cl (Hydrogen Chloride) ہائیڈروجن کلورائیڈ

H—O—Cl تڑشہ (Hypochlorous) ہائیپوکلورس

H—O—Cl=O تڑشہ (Chlorous) کلورس

H—O— $\overset{\text{O}}{\parallel}$ Cl=O تڑشہ (Chloric) کلورک

H—O— $\overset{\text{O}}{\parallel}$ Cl=O تڑشہ (Perchloric) پرکلورک

## کیمیائی خواص کی تعیین

اشیاء کے کیمیائی خواص کی نوعی تعیین کے لئے اکثر ایسا ست انداز اختیار کیا جاتا ہے کہ غالب علم کو تلاش و تحقیق کی اس وادی میں داخل ہونے کے لئے کوئی خاص دلیل راہ نہیں ملتی۔ اس لئے ذیل میں ہم ایک فہرست درج کرتے ہیں جو غالب علم کو ایسے موقعوں پر نگاہ میں رکھنی چاہیئے:۔

۱۔ قیام پذیری، خصوصاً جبکہ شے زیر بحث مرکب ہو۔ لیکن جیسا کہ آیوڈین (Iodine) کی بحث میں دیکھ چکے ہو، مشق عناصر کی بحث میں بھی داخل ہے۔

قیام پذیری کی بحث کے سلسلہ میں تحلیل کے حاصلوں سے بھی بحث ہونی چاہیئے۔

۲۔ وزن سالمہ بشرطیکہ معلوم ہو۔

۳۔ جماعت جس سے شے زیر بحث متعلق ہے۔ اس سلسلہ میں جہاں ممکن ہو عالمیت کے مدارج کا بھی ذکر آنا چاہیئے۔ مثلاً شے زیر بحث :-

- (۱) سادہ شے ہے۔
- (ب) کمندور یا طاقتور ترشہ ہے۔
- (ج) کمندور یا طاقتور اساس ہے۔
- (د) نمک ہے۔
- (ه) کاربوہائیڈریٹ (Carbohydrate) ہے۔
- (و) وغیرہ وغیرہ۔

اصطلاحات ”ترشہ“ ”اساس“ ”نمک“ وغیرہ خاص خاص نوعیت کے خواص پر دلالت کرتی ہیں۔ اور وہ خواص ان اصطلاحات کے ساتھ اس شد و مد سے وابستہ ہیں کہ ان اصطلاحات کی سماعت کے ساتھ ہی ذہن فوراً ان خواص کی طرف منتقل ہو جاتا ہے۔ اس لئے یہاں ان خواص کی تفصیل محض تحصیل حاصل ہوگی۔

۴۔ شے زیر بحث کن کن اشیاء کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ مثلاً :-

- (۱) فلز فلزات کے ساتھ (مستثنیات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے)۔
- (ب) فلز فلزات کے ساتھ (مستثنیات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے)۔
- (ج) پانی کے ساتھ۔
- (د) امونیا (Ammonia) کے ساتھ۔
- (ه) وغیرہ وغیرہ۔

اس سلسلہ میں اس بات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے کہ کیمیائی حاصل کس جماعت سے متعلق ہیں۔

۵۔ آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل یا محلول۔ اگر یہ حال ہے تو محدود کی تعیین و توضیح ہونا چاہیئے۔

## ۶۔ دیگر مخصوص کیمیائی تعامل - مثلاً

(ا) اگر نمک ہے تو ہائیڈرولسز (Hydrolysis) -

(ب) اگر ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) ہے تو کلورین

کا تعامل -

(ج) وغیرہ وغیرہ -

ہر کیمیائی خاصیت سے بلا واسطہ (یا ضمناً) بیا کہ  
لفظ اساس کے استعمال سے کیمیائی تغیر کی کوئی معین  
نوع، یا کیمیائی سلوک کی کوئی معین قسم مفہوم ہونا  
چاہیئے۔ اور خاصیت کے اظہار کے لئے انداز بیان ایسا اختیار  
کرنا چاہیئے کہ جن مادوں سے، یا مادوں کی جن جماعتوں سے، اس  
اظہار کا تعلق ہے وہ بھی بیان ہو جائیں۔

کیمیائی تعلقات سے کسی شے کے خواص مراد نہیں ہیں۔  
بلکہ امتزاجی حالت میں عنصر کے اوصاف مراد ہیں۔ مثلاً :-

(ا) وزن جوہر -

(ب) گرفت -

(ج) دھاتیں اور اوصاف تیں - اور اس کے ضمن میں :-

(۱) آیا آکسائیڈ (Oxide) ترشی ہے یا اساسی -

(۲) آیا ہائیڈرولسز (Halides) ہائیڈرولسز (Hydrolyse)

ہوتے ہیں یا نہیں -

یہاں اس بات کا ذکر بھی بے محل نہ ہوگا کہ کیمیائی خواص بیان  
کرنے کے لئے عموماً نامناسب پیرائے اختیار کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ  
کہا جاتا ہے کہ ”آکسیجن موم بتی کے لئے احتراق انگیز ہے۔“ لیکن  
بتدی کو یہ معلوم نہیں ہوتا کہ موم بتی سوتی فٹیلہ پر مشتمل ہے جس کو  
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) اور چربیے ترشوں کا آمیزہ محیط  
ہے۔ اس لئے بتدی کا ذہن اس بیان سے کسی کیمیائی تعامل کی طرف

منتقل نہیں ہوتا۔ کیمیائی خاصیت تو یہ ہے کہ کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات میں آکسیجن کے ساتھ بہ تندی تعامل کرنے کا رجحان موجود ہے اور جب یہ تعامل سرزد ہوتا ہے تو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتے ہیں۔ اب اگر یہ کہہ دیا جائے کہ آکسیجن موم پتی کے لئے احتراق انگیز ہے "تو کیا اس سے یہ کیمیائی خاصیت مفہوم ہو سکتی ہے؟

احتراق کا مفہوم ظہور ضیاء کے مفہوم کو بھی شامل ہے۔ اور موم پتی کو جب احتراق لاحق ہوتا ہے تو اس سے بھی ضیا پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے بتدی عموماً حدوث ضیاء کو بھی کیمیائی خاصیت تصور کر لیتا ہے۔ لیکن پتی کا حصول ضیاء کے لئے جلایا جانا بذاتِ خود کوئی خاصیت نہیں بلکہ خاصیتِ مذکورہ کا محض ایک مفاد ہے۔ اس میں شک نہیں کہ خواص کے مفاد بھی بیان ہونا چاہئیں۔ لیکن خواص کے مفاد کا درجہ خواص کے بعد ہے۔ یہ جائز نہیں کہ سلسلہٴ بیان میں مفاد خواص کی جگہ لے لیں۔

اسی طرح بعض اشیاء میں جو "رنگ کاٹ دینے کی استعداد" پائی جاتی ہے وہ بھی اکثر اسی طور پر بیان کی جاتی ہے کہ گویا ایک معین کیمیائی خاصیت ہے۔ لیکن یہ صحیح نہیں۔ رنگ کاٹ جانا تو مختلف حالتوں میں مختلف خواص کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ بعض چیزیں اپنی کسی کیمیائی خاصیت سے اور بعض چیزیں اپنی کسی طبعی خاصیت سے یہ نتیجہ پیدا کرتی ہیں۔ مثلاً :-

(ا) سوڈائیٹم ہائیپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite)

وغیرہ سے نیل پر یہ عمل اس طرح سرزد ہوتا ہے کہ یہ چیزیں نیل کو سفید نیل میں تبدیل کر دیتی ہیں۔

(ب) ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ اور اوزون (Ozone)

نیل کو اس طرح تبدیل کرتے ہیں کہ اسے آکسائیڈ (Oxidise)



کر کے آئسٹین (Isatin) میں بدل دیتے ہیں۔  
 (ج) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)  
 معدنی نیلی روشنائی کی تحریر کو اس لئے مٹا دیتا ہے کہ وہ عامل  
 اساس ہے۔ چنانچہ وہ 'فیرس فیرائی سائیڈائیڈ' (Ferrous  
 ferri cyanide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اسے دیگر  
 مرکبات میں مستحیل کر دیتا ہے۔

(د) پانی اور بعض دیگر 'حل کرنے والی' چیزوں کے حل سے  
 بھی رنگ "کٹ جاتا ہے" اس صہرت میں رنگ کا "کٹ جانا"  
 رنگین مادہ کے حل ہو جانے کا نتیجہ ہے۔

ان توجہات سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ بھی بعض مخصوص کیمیائی  
 خواص کا مفاد ہے۔ اس لئے یہ واقعہ محض اس طرح بیان ہوا  
 پاسیے کہ وہ جس کیمیائی خاصیت کا نتیجہ ہے اس خاصیت کی اس  
 سے توضیح متصور ہو اور وہ بذات خود اس خاصیت پر محمول نہ ہونے  
 پائے۔

اسی طرح 'ہائپو کلورس' (Hypochlorous) 'ٹرشہ کی' اور  
 'ہائیڈروجن پراکسائیڈ' (Hydrogen peroxide) کی 'تعدیہ کا ازالہ'  
 کروینے کی طاقت اس امر کا نتیجہ ہے کہ مورث امراض نامیات  
 صغیرہ کے وجود میں جو ناقیام پذیر اشیاء ہیں انہیں یہ چیزیں  
 آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہیں۔

دوسری طرف 'سلفیورس' (Sulphurous) 'ٹرشہ بھی' مضر  
 تعدیہ ہے۔ لیکن اس کا عمل اشیائے مذکورہ کے حل سے جداگانہ  
 ہے۔ یعنی مورث امراض نامیات صغیرہ کے پروتوپلازم (Protoplasm)  
 میں جو آلدیہائیڈز (Aldehydes) موجود ہوتے ہیں سلفیورس  
 (Sulphurous) 'ٹرشہ ان کے ساتھ اس طرح وابستہ  
 ہو جاتا ہے کہ جمعی حریک بنا دیتا ہے۔

الکحل مثلاً جب ٹیکا لگانے سے پہلے جلد کو نامیاتِ صغیر سے پاک کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے تو، نامیاتِ صغیر کے وجود میں رطوبت کی جگہ لے لیتا ہے اور اس طرح محض طبیعی طور پر ان کو ہلاک کر دیتا ہے۔

فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) محلول ہے اور بہت سے نامیاتی مرکبات کے ساتھ جمع بھی ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اس کی ازالہ تعدیہ کی قابلیت، اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔

ان مثالوں سے ظاہر ہے کہ ازالہ تعدیہ کی طاقت بھی بذاتِ خود کوئی کیمیائی خاصیت نہیں بلکہ خواص مذکورہ بالا کا، یا کسی اور خاصیت کا، مفاد ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ مفاد سے پہلے خود وہ خاصیت بیان کر دی جائے جس سے یہ مفاد سرزد ہوتا ہے۔

کوئی چیز اگر زہریلی ہو تو اس میں شک نہیں کہ اس کی سمیت کے بیان پر بہت کچھ زور دینا چاہیے۔ لیکن کسی چیز کی سمیت کو اس کی کیمیائی خاصیت تصور کر لینا محض غلطی ہے۔ حیوانی جسم میں جاکر سمیات سے بلاشبہ خاص خاص کیمیائی تعامل حادث ہوتے ہیں اور ان تعاملوں میں سے بعض کی مہمیت بھی معلوم ہو چکی ہے۔ لیکن غیر نامیاتی کیمیائے عمومی میں ان تعاملوں کی توضیح و تفسیر ممکن نہیں۔

”احتراق انگیزی“ کا مفہوم محض غیر معین ہے۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ فلاں چیز احتراق انگیز ہے تو جب تک احتراق پذیر چیز کا نام نہ لیا جائے اس کی طرف ذہن کا خود بخود منتقل ہونا ممکن نہیں۔ معمولی لول چال میں ”احتراق پذیری“ کا تعلق ایندھن، مثلاً لکڑی کوئلہ وغیرہ سے ہے۔ پھر اگر کلورین کے متعلق یہ کہا جائے کہ وہ ”احتراق انگیز“ ہے تو اس سے کیا متبادر ہوگا؟ کوئلے اور لکڑی کو

تو کلورین میں احتراق لاحق نہیں ہوتا۔ پھر وہ کوئی چیز ہے جس کی طرف سامع یا قاری کا ذہن منتقل ہو جانا چاہیے؟ لوہا، آئرن، اینٹیمنی (Antimony) البتہ اس قسم کی چیزیں ہیں کہ کلورین میں حل ہوتی ہیں۔ لیکن جب تک ان چیزوں کا نام نہ لیا جائے ذہن کس طرح ان کی طرف منتقل ہو سکتا ہے؟ ایسی صورتوں میں کہنے والے کا مقصد تو یہ ہوتا ہے کہ سامع یا قاری کو معلوم ہو جائے کہ کون کون سی چیزیں کو کلورین میں جا کر کیا کیا واردات پیش آتے ہیں۔ سامع اور قاری کو بھی ان ہی باتوں کے متعلق معلومات کی ضرورت ہوتی ہے اور یہی باتیں بیان کئے پیرایہ مذکور میں بہم رہ جاتی ہیں۔

پھر یہی نہیں بگاڑ کر بھی کہہ دیا جاتا ہے کہ کلورین، سوڈیم (Sodium) اور تانبے کے ساتھ ترکیب کیا جاتی ہے اور مطلوب یہ ہوتا ہے کہ دھاتوں کے ساتھ کلورین کے قتال کی عمریت بیان کی جائے۔ لیکن اس دعوے سے یہ متبادر نہیں ہوتا کہ کلورین، پلاٹینم (Platinum) اور سونے کے ہوا تمام معروف دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور آسانی ترکیب کھاتی ہے، حالانکہ امر واقعہ یہی ہے۔ اگر ہر عنصر جس کے ساتھ کلورین ترکیب کھاتی ہے بجائے خود ایک جدا گانہ کیمیائی خاصیت تشکیل دیتا ہے تو پھر ظاہر ہے کہ صرف دو عناصر کا نام لے دینے سے خواص کی اس جماعت کی فہرست کس قدر نامکمل رہ جاتی ہے! چنانچہ اس صورت میں تو یہ فہرست صرف دو پر مشتمل ہوگی حالانکہ تعداد بالکل تقریباً بیسٹھ ہے۔ اگر عناصر کی جماعت کا نام لے لیا جائے اور اس کے ساتھ ساتھ توضیحات اور مستثنیات بھی بیان کر دئے جائیں تو یہ اسلوب البتہ اس مطلب کے لئے بہترین اسلوب متصور ہو سکتا ہے۔ چنانچہ اس میں اختصار بھی ملحوظ رہتا ہے جس سے ملاحظہ پر زیادہ

بار نہیں پڑتا۔ اور مقصود اصلی بھی فوت نہیں ہوتا۔

سلسلی دعویٰ سے کوئی پتہ کی بات معلوم نہیں ہوتی۔ چنانچہ جب یہ کہا جاتا ہے کہ "نائیٹروجن (Nitrogen) احتراق انگیز نہیں" تو اس سے یا تو یہ مفہوم ہوتا ہے کہ کوئلہ، پتی، وغیرہ اس میں احتراق پذیر نہیں، اور یا اس واقعہ کی طرف خیال جاتا ہے کہ نائیٹروجن آکسیجن نہیں ہے! پھر غلاوہ بریں، صورتِ اولیٰ محض نامکمل ہے۔ جب تک یہ نہ بتایا جائے کہ کاربن اور نائیٹروجن کے لئے نائیٹروجن کے ساتھ یہ آسانی اور بہ سرعت ترکیب کھانا ممکن نہیں یہ مفہوم بھی مفہوم تمام مقصود نہیں ہو سکتا۔

کیمیائی خواص ايجابية طور پر بیان ہونا چاہئیں۔ یہ جائز نہیں ہے کہ شے زیر بحث سے جو امور سرزد نکلیں ہوتے ان کو ایک ایک کر کے خارج کرتے جائیں اور اس طرح بالواسطہ کیمیائی خواص پر پہنچنے کی راہیں تلاش کریں۔ اگر ہم یہ کہتے چلے جائیں کہ نائیٹروجن یہ نہیں کر سکتی وہ نہیں کر سکتی تو ظاہر ہے کہ اس "نہیں" کا سلسلہ تو ایک نامتناہی سلسلہ ہے نائیٹروجن جو کچھ کر سکتی ہے اس "نہیں" کے ہزار ہا اعداد کے بعد بھی اس سے ہم ویسے ہی جاہل رہینگے جیسے کہ اس "نہیں" کی ابتداء سے پہلے تھے۔ اگر کوئی دو عنصر ایک دوسرے کے بہت مشابہ ہوں اور اس پر بھی ایک میں کوئی ایسی خاصیت پائی جاتی ہو کہ دوسرے میں وہ خاصیت ناپید ہو تو اس میں شک نہیں کہ اس خاصیت کے فقدان کا بیان بہت کچھ معنی خیز تصور ہو سکتا ہے اور اس لئے اس کا ذکر بھی ضرور ہونا چاہیے، لیکن ایسے موقع بہت شاذ ہیں۔ اگر یہ کہا جائے کہ فاسفورس پنتاکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) احتراق پذیر نہیں اور پھر یہ واقعہ اس مرکب کی خاصیت قرار دے کر بیان کیا جائے تو یہ بیان بعینہ اس امر کا مصداق ہو گا کہ "فلاں دیوالیہ اپنا قرض ادا نہیں کر سکتا" اور یہ ظاہر ہے کہ یہ بیان کس قدر فضول اور

بے کار ہے !

پھر یہ دعویٰ کہ کلورین ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric )  
تُرشہ کے آکسائیڈیشن ( Oxidation ) سے بنتی ہے، اگر خامیت کے طور پر  
پیش کیا جائے تو اُس دعوے سے بھی لغو تر ہے جو تقریر بالا میں بیان  
ہوا ہے۔ یہ تو ہائیڈروکلورک ( Hydrochloric ) تُرشہ کی اور  
آکسائیڈائزنگ ( Oxidising ) عامل کی خامیت ہے۔ یہاں کلورین کو  
اس سے کیا تعلق؟ کلورین تو جب تک بن نہ چکی ہو بہ حیثیت شے  
مستقل کوئی خامیت اُس سے منسوب نہیں ہو سکتی۔

## مشقیں

- ۱۔ رنگ کٹ سفوف کا مصرف کیا ہے؟ اس مصرف میں یہ سفوف  
کیا کیا اور کس کس طرح تعامل کرتا ہے؟
- ۲۔ اگر یہ معلوم ہو کہ تُرشی سوڈیم تارٹریٹ ( Sodium tartrate )  
 $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  پیماس فی صدی الکحل ( Alcohol ) میں مائل پذیر ہے  
تو تم کلورک ( Chloric ) تُرشہ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۳۔ مساوات بنا کر دکھاؤ کہ گرم پانی میں کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ  
( Calcium hydroxide ) کے ساتھ کلورین ( Chlorine ) کیا تعامل  
کرتی ہے۔
- ۴۔ زنک ہائیڈروآکسائیڈ ( Zinc hydroxide ) سے تم  
زنک کلوریٹ ( Zinc chlorate ) کس طرح تیار کرو گے؟
- ۵۔ ہائیپوکلورس ( Hypochlorous ) تُرشہ سے نانص پوٹاشیم  
ہائیپوکلورائیٹ ( Potassium hypochlorite ) تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔
- ۶۔ آئیونک ( Ionic ) تعامل سے کام لے کر اس امر کی  
تصریح کرو کہ رنگ کٹ سفوف میں کوئی عامل تُرشہ بقدر نصف مقدار مبادل

ملا دینے سے اور پھر آمیزہ کو کشید کر لینے سے ہلکایا ہائیدروکلورس (Hypochlorous) ترشہ حاصل ہو سکتا ہے اور کیموں حاصل ہو سکتا ہے۔

۷۔ بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) اور کلورین کے تعامل سے بیریم کلورائیٹ (Barium chlorate) کی پیدائش کا امکان کون کون سے واقعات پر موقوف ہے؟ کیا اس طرح خالص بیریم کلورائیٹ (Barium chlorate) کا استحصال ممکن ہے؟ (دیکھو حل پذیروں کی فہرست)۔

۸۔ اور مندرجہ ذیل کے لئے مساواتیں تیار کرو:-

(ا) پوٹاشیئم برومائیٹ (Potassium bromate) کی تیاری۔

(ب) خالص آبی برومک (Bromic) ترشہ کی تیاری۔

(ج) آیوڈین (Iodine) اور سرد آبی پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا تعامل۔

(د) آیوڈین اور گرم آبی پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا تعامل۔

۹۔ مندرجہ ذیل اشیاء کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں تیار

کرو:-

(ا) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور پانی۔

(ب) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور آبی

پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide)۔

۱۰۔ مندرجہ ذیل ترشوں کے ضابطوں سے ان ترشوں کے متباد

اپن ترشوں کے ضابطوں کی تخریج کرو:-

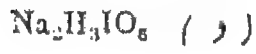
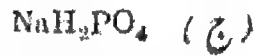
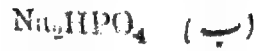
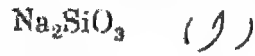
(ا) میٹافوسفورک (Metaphosphoric) ترشہ  $HPO_3$

(ب) سیلینک (Selenic) ترشہ  $H_2SeO_4$

(ج) آرسینیئس (Arsenious) ترشہ  $H_3AsO_3$

(د) آرسینک (Arsenic) ترشہ  $H_3AsO_4$

(۵) آرتھوسلفیورک (Orthosulphuric) تڑشہ  $H_2SO_4$   
 ا۔ نمکوں کے مندرجہ ذیل ضوابط سے تڑشوں کے متجاوب این تڑشوں  
 کے ضابطوں کا استخراج کرو:۔



# تیسرا باب

گندک

(SELENIUM) سلینیئم

(TELLURIUM) ٹیلوریئم

(اور)

اُن کے مرکبات

(کا)

مطالعہ



# پہچیسویں فصل

## ارکان خاندان کا مقابلہ

گندک، سلینیئم (Selenium) اور ٹیلوریئم (Tellurium) ایک ہی خاندان کے ارکان ہیں اور آکسیجن اس خاندان کا تیسرا رکن اول ہے۔ آکسیجن کی بجائیں اس جگہ کے باب اول میں گزر چکی ہیں۔ اب اس باب میں ہم خاندان کے صرف باقی تین ارکان سے بحث کریں گے۔

خاندان کے ارکان میں جیسا کہ عناصر کے خاندانوں کا عام دستور ہے خواص کے اعتبار سے قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اور پھر حسب دستور اس مشابہت کے ساتھ ساتھ خواص کا تدریج بھی بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ آکسیجن گیس ہے اور باقی تینوں ارکان محسوس ہیں۔ لیکن ان کی طبیعی ساخت کا یہ عالم ہے کہ گندک سے ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف ارتقائے وزن جوہر کے ساتھ ساتھ کثافت بڑھتی چلی گئی ہے۔

گندک کو آکسیجن سے بہت کچھ مشابہت حاصل ہے۔ چنانچہ دونوں اکثر دھاتوں اور اوجھاتوں کے ساتھ برا واسطہ ترکیب کھاتے ہیں۔ اس اعتبار سے وہ گویا کلورین کے مشابہ ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن کھورائیڈ (Hydrogen chloride) کو پانی بہت آئیونائز (Ionise) کر دیتا ہے۔ اور آکسیجن کے ساتھ اور گندک کے ساتھ ہائیڈروجن کے ترکیب کھانے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان میں آئیونائزیشن (Ionisation) کا رجحان بہت فیض ہے۔

آکسیجن اور گندک کے دھاتی مرکبات کے ضابطے بھی مائل ہیں

مثلاً



وغیرہ

لیکن یہ مشابہت ایک حد تک اس واقعہ کا بھی نتیجہ ہے کہ دونوں عنصر دوگرتہ ہیں۔

گندک کو آکسیجن سے جو کچھ مشابہت ہے اُس سے بہت زیادہ اور بہت واضح مشابہت گندک کو سیلینیئم (Selenium) اور ٹیلوریئم (Tellurium) سے ہے۔

چنانچہ تینوں کے تینوں عناصر کا یہ حال ہے کہ جب ہائیڈروجن کے ساتھ یا دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں تو دوگرتہ ہوتے ہیں۔ لیکن آکسیجن کے ساتھ ان کے صنف  $XO_2$  کے مرکبات بھی نامیہ مرکبات ہیں۔  $TeO_3$ ،  $SO_3$  اور  $H_2SeO_4$  میں البتہ ان کی گرفت اپنی حدِ اعظم پر پہنچی ہوئی ہے۔ یعنی ان مرکبات میں یہ عناصر چھگرتہ ہیں۔

خواص کی مشابہت، ارکان خاندان تک ہی محدود نہیں بلکہ ان سے جو متجاوب مرکبات پیدا ہوتے ہیں وہ بھی اپنے سلوکِ عمومی کے اعتبار سے بہت کچھ مائل ہیں۔ علاوہ بریں گندک سے چل کر ٹیلوریئم (Tellurium)

کی طرف خواص میں غی التسلل ارتقاء یا انحطاط پیدا ہوتا چلا گیا ہے۔ مثلاً تینوں ارکان کا بذاتِ خود یہ حال ہے کہ طبعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے زیادہ مشابہ ہوتے چلے گئے ہیں۔ اور ہر رکن کا نقطہٴ امانت بھی اپنے پیشِ رو کے نقطہٴ امانت سے بلند تر ہے۔ پھر ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی رغبت گندک سے لے کر ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف کم ہوتی چلی گئی ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس امر سے بخوبی ثابت ہے کہ مرکبات  $H_2X$  کا ہوا کی آکسیجن کے عمل سے آکسائیڈ (Oxidise) ہو جانے کا رجحان

بڑھتا چلا گیا۔ خاندان میں آکسیجن کی اُلٹ بھی وزن جوہر کے ارتقار کے ساتھ ساتھ ضعیف ہوتی چلی گئی ہے۔ چنانچہ اس خاندان کے نئے آکسیدیشن (Oxidation) کا جو اعلیٰ ترین درجہ مخصوص ہے ان عناصر کا اس درجہ پر پہنچ جانا مشکل سے مشکل تر ہوتا چلا گیا ہے۔ دوسری طرف اعلیٰ کلورائیڈز (Chlorides) پیدا کرنے کا رُجحان گندک سے ٹیلیوریم (Tellurium) کی طرف ترقی پذیر ہے۔ اور یہ واقعہ یقیناً دعائی خواص کے ارتقاء کا نتیجہ متصور ہونا چاہیے۔ علاوہ بریں مرکبات  $H_2XO_4$  کے ٹریشگانہ خواص گندک سے لے کر ٹیلیوریم (Tellurium) کی طرف کمزور ہوتے چلے گئے ہیں اور ٹریشگانہ خواص کے اس انہار ضعف کے ساتھ ساتھ اساسی رُجحان معرض نمود میں ہے۔

ذیل کی جدول پر غور کرو۔ اس میں ان تین ٹھوس عناصر کے بعض طبعی خصائص کا مقابلہ کیا گیا ہے۔

عنصر	وزن اٹوم	بہروپ	ثبات	رنگ	نقطہ انجماد	نقطہ جوش
گندک	۳۲.۱	کیمیائے تسین کا نقصی	۱۶۹۶ ۲۶۰۶	بے رنگ ہلکا زرد	۱۱۹ و ۲۵ ۱۱۲ و ۸	
سلینینیم Selenium	۷۹.۲	$CS_2$ میں محل پذیر ہے (ناحل پذیر)	قلبی	سرخ سیاہ	۳۱.۰	۹۸۸
ٹیلیوریم Tellurium	۱۲۷.۶			سفید دعائی تلفی مروہ سیاہ	۴۵۲	۱۴۰۰

# پچیسویں فصل

## گندک

### وقوع

گندک قدرتی طور پر آزاد بھی پائی جاتی ہے اور دیگر اشیاء کے ساتھ کیمیاؤ ترکیب کھائی ہوئی بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں عموماً اُن مقامات پر دستیاب ہوتی ہے جہاں آتش فشاں پہاڑ کار فرما ہیں۔ چنانچہ سیسیلی کے جو مقامات آتش فشاں پہاڑوں کے زیرِ نگین ہیں وہاں آزاد گندک کی اچھی خاصی فراوانی ہے۔ یہ آزاد گندک، جپسم (Gypsum) اور دیگر معدنیات کے ساتھ آمیزہ کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے اور جھاڑوں پتھر کے مسامات میں گھسی ہوئی پائی جاتی ہے۔

یہاں اس اصطلاح کو بھی ذہن نشین کر لینا چاہیے کہ کسی معدنی چیز کے ساتھ مذکور بالا انداز سے ملے ہوئے مادوں کو معدنیات کی زبان میں رجم کہتے ہیں۔

لوئیسینا میں اور ٹیکساس (ضلع بریڑونیا) میں زیر زمین

۱۔ Sicily

۲۔ Louisiana

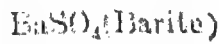
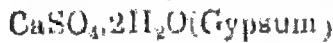
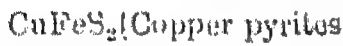
۳۔ Texas

۴۔ Brazonia

آزاد گندک کے طبقے بن گئے ہیں۔ اور آج کل گندک کے ان ماحذوں کو بھی خاص اہمیت حاصل ہے۔

جاپان میں اور ایشیاء کے بعض دیگر ممالک میں بھی آزاد گندک بہ کثرت موجود ہے۔ آزاد گندک کے ماحذ کی تلاش میں اس امر کو ہم ایک اصول عام قرار دے سکتے ہیں کہ ہر آتش فشاں پہاڑ کے قریب وجہ اسے ماحذوں میں کچھ نہ کچھ آزاد گندک موجود ہوتی ہے۔ بہت سے معدنیات ایسے ہیں کہ ان میں گندک بعض دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتی ہے۔ لیکن ان معدنیات کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ گندک کی وجہ سے نہیں بلکہ دیگر اجزاء کی وجہ سے ہے۔ بہر حال یہ معدنیات دو طرح کے ہیں :-

(۱) دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) - مثلاً :-



آزاد گندک کے متعلق علماء کا خیال ہے کہ بیشتر جپسم (Gypsum) کی تحویل سے پیدا ہوئی ہے۔

گندک پروٹینز (Proteins) کا بھی جزو ترکیب ہے۔ اور پروٹینز (Proteins) نباتی اور حیوانی ساخت کے اہم اجزاء ہیں۔

## صنعت

۱۔ سسلی میں گندک کے استحصال کے لئے یہی سادہ قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے کہ پست تپش پر پگھلا کر چٹانی مادوں سے الگ کر لی جاتی ہے۔ پگھلائے میں ایندھن کا کام بھی گندک ہی سے لیا جاتا ہے۔ لیکن کچھ گندک جلا کر اس کی حرارت سے باقی گندک پگھلائی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایتالینہ میں معدنی کوئلہ نایاب ہے اور جن مقامات پر گندک تیار کی جاتی ہے وہاں گندک کے سوا باقی تمام ایندھن منگے پڑتے ہیں۔

گرم کرنے پر گندک اگھل کر چٹانی مادہ سے جدا ہو جاتی ہے۔ پھر یہ مائع گندک بہا کر چوبی سانچوں میں پیچا دی جاتی ہے۔ ان سانچوں میں وہ ٹھنڈی ہو کر ٹھوس ہو جاتی ہے۔ اور وہ شکل اختیار کر لیتی ہے جس شکل میں وہ بازار میں سلاخی گندک کے نام سے بکتی ہے۔

بہت سے اغراض کے لئے تو یہی گندک اچھی خامی خالص متصور ہو سکتی ہے۔ لیکن بعض کاموں کے لئے خالص ترین گندک درکار ہوتی ہے۔ خالص ترین گندک تیار کرنے کے لئے یہی معمولی گندک مٹی کے قریبیقوں میں رکھ کر کشید کر لی جاتی ہے۔ کشیدہ بخار کی شکل میں بڑے سے خشکی کمرے میں جاتا ہے اور وہاں کمرے کی دیواروں پر اور فرش پر باریک سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ یہ سفوف بازار میں آٹولہ سار گندک کے نام سے بکتا ہے۔ جب یہ خشکی کمرہ گرم ہو جاتا ہے تو پھر اس میں گندک مائع شکل میں جمع ہوتی ہے۔ یہ مائع کمرے سے بہ کر چوبی سانچوں میں جاتا ہے اور وہاں جیسا کہ تقریر بالا میں بیان ہوا ہے ٹھنڈا ہو کر خالص سلاخی گندک کی شکل میں ٹھوس ہو جاتا ہے۔

۲۔ لوئیسینا میں زیر زمین آزاد گندک کا ایک طبقہ بن گیا ہے

Italy لے

Sicily لے

Louisiana لے

جس کا قطر نصف میل سے کچھ زیادہ ہے۔ یہ طبقہ ... و فٹ کی گہرائی پر ہے اور اس کے اوپر مٹی اور ریت کا دلدل اور چٹانی مادہ ہے۔ اس دلدل اور چٹانی مادہ کے نیچے سے گندک فریشش کے قاعدہ سے نکالی جاتی ہے۔ یعنی اس کو جوندہ برہ سے طبقہ مذکور تک برالیا جاتا ہے اور پھر برہ کے جوت میں چار مشترک المرکز مل داخل کئے جاتے ہیں۔ سب سے بیرونی مل کا قطر آٹھ انچ ہوتا ہے اور اس سے اندرونی مل کا قطر چھ انچ۔ ان ملوں کے رستے پمپ کے ذریعہ ایسا پانی گندک کے طبقہ تک پہنچایا جاتا ہے کہ اسے دباؤ کے ماتحت رکھ کر ۱۰۰ فٹ تک گرم کر لیا جاتا ہے۔ گندک کا نقطہ اباحت ۱۱۴.۵ ہے۔ اس لئے جب پانی طبقہ مذکور پر پہنچتا ہے تو گندک اس کی حرارت سے بگھلتی ہے۔ جب گندک کو بگھلنے کے لئے کافی وقت مل جاتا ہے تو اس نلی (قطر ایک انچ) کے رستے جو سب کے اندر واقع ہوتا ہے پمپ کے ذریعہ دباؤ ہوتی ہوا داخل کی جاتی ہے۔ بیرونی ملوں میں بگھلی ہوئی گندک کی کثافت پانی کے مقابلہ میں دو چند ہوتی ہے۔ لیکن ہوا اور گندک کے آمیزہ کی کثافت اضافی تقریباً پانی کی کثافت کے برابر ہو جاتی ہے۔ اس لئے یہ آمیزہ اس نلی (قطر تین انچ) کے رستے جو ہوا کے نل کو محیط ہوتا ہے آزادانہ ابلنے لگتا ہے۔ اس نل سے نکل کر گندک ایک چوبی احاطہ میں آتی ہے اور وہاں ٹھوس ہو جاتی ہے۔ یہ گندک اس حال میں بھی اچھی خاصی خالص ہوتی ہے۔

اس قسم کے مواد کو گندک کہتے ہیں۔ اور ہر ایسے گندکوں کا یہ حال ہے کہ جب تک اس کے پینے میں چٹانی مادہ اور دلدل ریت نہ بھر جائے روزانہ ۵۰۰ ٹن گندک دیتا رہتا ہے۔

اب سے پہلے گندک کی تاجرانہ ملک بیشتر سسلی سے پوری ہوتی

Ton ۲

Frach ۱

Sicily ۱

تھی۔ چنانچہ ۱۸۹۸ء میں باقی تمام دنیا میں ... ۱۴ ٹن اور سبیلی میں ... ۳۴ ٹن گندک تیار ہوئی تھی۔ اضلاع متحدہ امریکہ میں گندک کی سالانہ کھیت ... ۲۵ ٹن ہے اور آج کل وہ سب کی سب لوئیسیانا اور ٹیکساس سے بہم پہنچتی ہے۔

۱۹۱۳ء میں ۳۰،۰۰۰ ٹن گندک سبیلی میں تیار ہوئی اور ۲۵۲ ٹن جاپان میں۔ نیوزیلینڈ کے ساحل کے مقابل ایک جزیرہ ہے۔ ۱۹۱۳ء میں اس جزیرہ نے ... ۱۲ ٹن گندک ہٹیا کی تھی۔ تمام دنیا میں گندک کی سالانہ کھیت ... ۸ ٹن سے زیادہ ہے۔

معدنی کوئلے کی گیس کو گندک سے پاک کرنے کے لئے جو مادے استعمال کئے جاتے ہیں جب وہ مادے اس مطلب کے لئے بے کار ہو جاتے ہیں تو ان سے بھی کچھ گندک دستیاب ہوتی ہے۔

### طبعی خواص

گندک کی سب سے بڑی طبعی خصوصیت یہ ہے کہ وہ پانی کی طرح صرف تین معروف طبعی حالتوں (یعنی ٹھوس، مائع، اور گیس) ہی میں وجود پذیر نہیں بلکہ تین سے زیادہ حالتیں اختیار کرتی ہے۔ چنانچہ اس کی دو معروف ٹھوس شکلیں ہیں جو ایک دوسری سے بہ تمام و کمال متماثر ہیں۔ اور مائع حالت میں بھی دو متماثر شکلیں اختیار کر سکتی ہے جو ایک دوسری سے بالکل مختلف ہیں۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے:-

#### ۱۔ معین نام گندک

قدرتی گندک، زرد رنگ ٹھوس ہے جس کی کثافت اضافی ۲.۶

Louisiana لہ

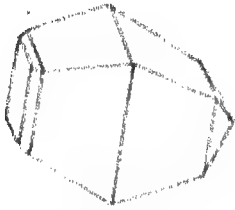
Texas لہ

New Zealand لہ



اور نہ طلاء الماعت ۱۱۲۵۸ ہے۔ پانی میں وہ تقریباً ناقص پذیر ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں (۱۸ پر ۱۰۰ حصہ پانی میں ۴۱ حصہ) اور سلفر انو کلو رائیڈ (Sulphur monochloride) میں (دیکھو آگے چل کر) آزادانہ حل ہوتی ہے۔ قدرتی گندک کی قلمیں معین نا نظام (نظم ۲۳) سے متعلق ہیں۔ گندک کے حل کو بخیر کرنے سے بھی اسی نظام کی قلمیں بنتی ہیں۔

ساخی گندک اور آؤلہ سار



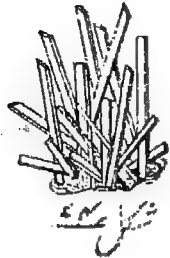
شکل ۲۳

گندک بھی یہی چیز ہیں۔ لیکن ان کی قلموں کا نشوونما ناقص رہ گیا ہوتا ہے۔ اس لیے ساخی گندک اور آؤلہ سار گندک قلمی گندک تو مشہور ہو سکتی ہیں لیکن ان کے ذرات پور مکمل قلموں کی حد تک نہیں آتی۔

اس شکل کی گندک کو اس کی قلموں کی ہندی صورت کی بناء پر معین شا گندک کہتے ہیں۔ یہ شکل ۲۴ سے پست تریشوں پر قیام پذیر ہے۔ اور اس سرحد سے اوپر جا کر رفتہ رفتہ یکساں گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

## ۲۔ یکساں گندک

جب پچھلی ہوئی گندک کی بہت سی مقدار آہستہ آہستہ ٹھوس ہوتی ہے اور پیشتر اس کے کوسب کی سب ٹھوس ہونے لگے اس کے بالائی تشرہ کو پیچید کر پاتی ماندہ اینج بجا کر الگ کر لیا جاتا ہے تو اس خول کے اندر گندک کی بسیں لمبی ششکانت شکل کی قلمیں (شکل ۲۵) بنتی ہیں۔ اس قسم کی گندک تقریباً بے رنگ ہوتی ہے جس کی ششکانت اضافی ۱۵۹۶ ہے اور وہ ۱۱۹۶۲۵ پر چسپاتی ہے۔ افزین گندک کی یہ قسم تمام



طبیعی خواص میں معین نما گندک سے  
جدا گانہ پیز ہے۔ اس قسم کی گندک  
کو کیمائل گندک کہتے ہیں۔ اور  
وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اس کی قلمیں قلموں  
کے کیمائل نظام سے تعلق رکھتی ہیں۔  
کیمائل گندک ۹۶ سے

اوپر اوپر اور اپنے نقطہ الاعتدالی

۱۱۹۱۲۵ سے نیچے نیچے ہی قیام پذیر ہے۔ چنانچہ ہر گندک جو تازہ  
تازہ ٹھوس ہوئی ہو اسی قسم یعنی کیمائل گندک پر مشتمل ہوتی ہے۔ لیکن  
جب اس کی تپش ۹۶ سے نیچے اُترتی ہے تو وہ بہ تدریج غیر شفاف  
ہوتی جاتی ہے۔ تغیر عموماً ان مقامات پر شروع ہوتا ہے جہاں کیمائل گندک  
کسی چیز سے چھولی گئی ہو۔ اور پھر وہ ہر طرف پھیلتا چلا جاتا ہے یہاں تک  
کہ آخر کار سب کے سب مادہ پر مادی ہو جاتا ہے۔ اس مادہ کا  
غیر شفاف ہو جانا اس امر کا نتیجہ ہے کہ کیمائل قلمیں اب معین نما قلموں  
کے چھوٹے چھوٹے سے ذرات میں تبدیل ہو گئی ہیں۔ ان معین نما  
ذرات کی طبیعی ساخت کا یہ حال ہے کہ ہر ذرہ جس کیمائل گندک سے  
پیدا ہوتا ہے اس سے کمتر نضاء میں سماتا ہے۔

دوسری طرف معین نما گندک کا یہ عالم ہے کہ جب گرم کر کے  
۹۶ سے تو بلند تر تپش پر پہنچا دی جاتی ہے لیکن نقطہ الاعتدال سے  
بست تر تپش پر رکھی جاتی ہے تو وہ آہستہ آہستہ کیمائل گندک میں تبدیل  
ہو جاتی ہے۔ تپش کے ان شرائط کے ماتحت معین نما گندک اگر کیمائل  
گندک کے ٹکڑے سے چھولی جائے یا کسی سخت چیز سے رگڑ دی جائے تو  
تماس کا مقام اس استحالہ کا نقطہ ابتدا بن جاتا ہے۔ اور چونکہ معین نما  
گندک کا کیمائل گندک میں مستحیل ہو جانا انبساط کو مستلزم ہے اس لئے استحالہ  
کے ساتھ ساتھ گندک کا حجم بڑھتا جاتا ہے۔ اور اس سے گندک کو نقطہ

ابتداء سے شروع ہو کر لائق ہوتا ہے جو ہر طرف پھیلتا چلا جاتا ہے۔ ابتداء سے استعمال کی تعویق اور رگڑ کا اور جمفٹس مادہ کے تماس کا اثر اس قسم کی باتیں ہیں کہ صرف اسی استعمال سے متعلق نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ حالت کے تقریباً تمام تغیرات سے ان کو کچھ نہ کچھ تعلق رہتا ہے۔ چنانچہ یہ باتیں طبیعی کمیائے کے مہات مسائل میں داخل ہیں۔

اس قسم کے مردہ جیسا کہ گندک کو ۹۶ پر لائق ہوتا ہے۔ مبینہ نقاط پر حادث ہوتے ہیں۔ اور مردہ خواہ دو ٹھوس شکلوں کے مابین ہو خواہ ایک مانع اور ایک ٹھوس شکل (مثلاً سنج اور پانی) کے مابین اور خواہ ایک گیس اور ایک مانع شکل (مثلاً جاپ اور پانی) کے مابین ہر حال میں اس کے ساتھ ساتھ ایک ہی طرح کے حوادث سرزد ہوتے ہیں۔ چنانچہ:-

(۱) ایک سمت میں مردہ کے سرزد ہونے سے اگر حرارت نمودار ہوتی ہے تو دوسری سمت میں اس کے سرزد ہونے سے حرارت جذب ہوتی ہے۔

(ب) تپش کے تغیر سے بخاری دباؤ کو جو تغیر لاتی ہوتا ہے اس کی شرح نقطہ مردہ کے دونوں پہلوؤں پر مختلف ہوتی ہے (دیکھو مبلد دوم - فصل ص ۱)۔

کوئی چیز دو ٹھوس حالتوں میں اور اس نے دو قسمی شکلوں میں پائی جاتی ہو تو اس چیز کو دو شکلی کہتے ہیں۔ اور جو چیز دو دو سے زیادہ قسمی شکلوں میں وجود پذیر ہیں وہ ہشکلی کہلاتی ہیں۔ (دیکھو امونیئم نائٹریٹ Ammonium nitrate)۔ لیکن اس اصطلاح سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ دو ٹھوس شکلوں کا باہمی رشتہ دو مختلف قسم کی معروف حالتوں (مثلاً ٹھوس اور مانع) کے باہمی رشتہ سے اصولاً جداگانہ رشتہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہشکلی چیز کی مختلف شکلوں کے باہمی تعلقات اسی انداز پر ہیں جو مادہ کی تین معروف حالتوں (یعنی ٹھوس، مانع، گیس)

کے باہمی تعلقات میں پایا جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں صرف اتنا فرق ہے کہ اصطلاح ”ہشکلی“ صرف ٹھوس شکلوں کے لئے مخصوص ہے اور مادہ کی پیمیں معروف حالتوں پر اس کا اطلاق نہیں ہوتا۔

۳۔ مانع گندک —

$S_{\mu}$  اور  $S_{\lambda}$  —  
جب پگھلی ہوئی گندک گرم کی جاتی ہے تو وہ بہ تدریج متغیر ہوتی جاتی ہے۔ اور ۱۶۰ پر پہنچ کر تو بہ تغیر بالخصوص قابل لحاظ ہو جاتا ہے۔ اس سرحد پر آنے سے پہلے گندک زردی مائل سرخ السیلان مانع ( $S_{\lambda}$ ) کی شکل میں ہوتی ہے۔ اور جب اس سرحد پر پہنچتی ہے تو یک بہ یک تاریکی مائل بھوری (رنگ بیشتر نامیائی ٹونوں کا نتیجہ ہے) اور اس قدر لزج ( $S_{\mu}$ ) ہو جاتی ہے کہ برتن کو اٹھانے سے بھی بہتی نہیں۔

$$S_{\lambda} \rightleftharpoons S_{\mu}$$

پگھلی ہوئی گندک حقیقت میں آمیزہ ہے جس میں ارتقائے پیش کے ساتھ ساتھ  $S_{\mu}$  کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ

۱۲۰ پر ۳ و ۶ فی صدی

۱۶۰ پر ۱۱ فی صدی

۲۴۴ پر ۳۰ فی صدی سے زیادہ۔

۱۶۰ سے اوپر جا کر لزوجیت کمتر ہو جاتی ہے۔ اور ۲۴۴ پر پہنچ کر مانع جوش کھا کر بخار کی شکل اختیار کرنے لگتا ہے۔

۴۔ بخاری گندک —

گندک کی گیلی شکل ہے۔

ناحل پذیر تقلمی گندک —  $S_{\mu}$  —

گندک اگر ہوائیں کھول کر رکھ دی گئی ہو پھر اسے پگھلا کر ہوشش

دیا جائے اور پھر وہ آہستہ آہستہ ٹھنڈی ہونے کے لئے رکھ دی جائے تو اس صورت میں حاصل قلمی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل پذیر ہوتا ہے۔ لیکن جب اس طرح کی غیر خالص گندک کو جوش دینے کے بعد سرد پانی میں ڈال کر یک بہ یک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو وہ نیم سیال کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اسے ملائم گندک کہتے ہیں۔ چند روز کے بعد ملائم گندک سخت ہو جاتی ہے۔ اور اب اس مادہ میں مبینہ نا گندک پائی جاتی ہے جس میں تقریباً ۲۲ فی صدی تک ایک اور قسم کی آزاد گندک یعنی S\_8 ملی ہوتی ہے۔ گندک کی یہ قسم تقریباً ہر محل میں ناضج پذیر ہے۔ اس لئے آئینہ نگار اگر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) سے دھو لیا جائے تو یہ گندک مبینہ نا گندک کی آمیزش

سے پاک ہو جاتی ہے۔ اس ناضج پذیر گندک کو قلمی شکل حاصل نہیں۔ اس لئے اسے نقلمی گندک بھی کہتے ہیں۔ تفصیل کے ساتھ بحث کریں۔ نقلیہ اب آڈاس مضمون پر ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کریں۔ نقلیہ اجسام (ریکیمو شیش) کے متعلق تمہیں یاد ہوگا کہ وہ ہمیشہ گراں مہرہ انفات ہوتے ہیں۔ یعنی وہ ان پیشوں پر بھی مانع کی شکل میں ہوتے ہیں جن پر ان کی مخصوص قلمی شکل ہی قیام پذیر ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ان اجسام کو تجربہ اس سرعت کے ساتھ نقلیہ اجسام میں سے تیار کیا جاتی ہے کہ قلماء کو حدوث کا موقع ہی نہیں ملتا۔ اور مادہ کو صرف عمومی استواری لاحق ہوتی ہے۔

نقلی گندک کا بھی یہی حال ہے۔ یعنی وہ بڑے مانع گندک ہے جس کو فوری تجربہ سے ہم ان حدود سے جن میں اس کو سیال السیلان مانع گندک S\_8 کی طرف تبدیل ہونا ہے اور ان حدود سے بھی جن کے اندر قلماء حادث ہو سکتا ہے اس طرح ایک بہ ایک نکال

لے جاتے ہیں کہ ان تغیرات میں سے کوئی تغیر بھی گندک کو لاحق نہیں ہونے پاتا۔ پس یہ گندک گراں مہرہ  $S_{16}$  ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ گندک کی یہ قسم صرف سرخ تبرید ہی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اس گندک کی قیام پذیری کا یہ حال ہے کہ جب سرخ تبرید سے یہ استعمال حادث ہو جاتا ہے تو پھر نامل پذیر گندک بہت آہستہ آہستہ حل پذیر گندک میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور کمرے کی معمولی تپش پر تو اس تبدیل ہیئت کی تکمیل کے لئے سالہا سال درکار ہیں۔ ہاں اگر البتہ یہ تبدیل ہیئت ایک ہی ساعت میں پائیدر تکمیل پر پہنچ جاتی ہے۔

قراں سے معلوم ہوتا ہے کہ  $S_{16}$  کی گراں مہرہ ہو جانے کی استعداد اجنبی اشیاء کے شاہوں کی موجودگی پر موقوف ہے۔ ان اجنبی اشیاء میں سے آیوڈین (Iodine) موثر ترین چیز ہے۔ معمولی طور پر جو گندک گراں مہرہ ہو جاتی ہے تو وہ سلفورک (Sulphuric) ترشہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جب گندک مدت تک ہوا میں کھلی رہتی ہے تو (دیکھو آگے چل کر) اس کے آکسیدیشن (Oxidation) سے کچھ سلفورک (Sulphuric) ترشہ بن جاتا ہے۔ اور دوسری گندک کو گراں مہرہ کر دینے کا موجب ہوتا ہے۔ چنانچہ تازہ قلمائی ہوئی گندک سے نہ ملائم گندک بنتی ہے اور نہ نامل پذیر گندک حاصل ہوتی ہے۔ جوش کھاتی ہوئی گندک میں امونیا (Ammonia) گزار کر آزاد ترشہ کے شاہیے فنا کر دئے جائیں تو اس صورت میں بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ یعنی پھر اس مانع سے قلمائی گندک کے سوا اور کوئی چیز حاصل نہیں ہوتی۔ آیوڈین (Iodine) اور سلفورک (Sulphuric) ترشہ اس

اعتبار سے حنفی حامل ہیں۔

نامل پذیر گندک کبھی کبھی آئولہ سار گندک میں بھی پائی جاتی ہے۔ اور ترشوں کی موجودگی میں ثنائیہ سلفیٹس (Thiosulphates) سے بہ طریق ترسیب جو گندک حاصل ہوتی ہے اس میں تو ہمیشہ نامل پذیر

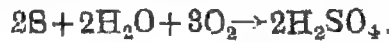
گندک موجود ہوتی ہے۔

## کیمیائی خواص

گندک کے بخار کی کثافت جب پست تپشوں پر اور گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت تخمین کی جاتی ہے تو اس عنصر کا وزن سالمہ ضابطہ  $S_8$  کا بہت قریبی معیار ہوتا ہے۔ لیکن جب تپش بڑھائی جاتی ہے تو اس کا بخار ارتقاے تپش کے ساتھ ساتھ بے شمریت پھیلتا جاتا ہے چنانچہ ۸۰۰ درجہ تپش پر اس کا وزن سالمہ ۶۴ و ۱۲۸ ہو جاتا ہے۔ بناء بریں اس تپش پر گندک کا سالمی ضابطہ  $S_8$  ہونا چاہیے۔ تپش کی ان دونوں حدوں کے مابین گندک کا بخار پرینوٹرس اور شپ کے حسب تحقیق  $S_8$ ،  $S_6$  اور  $S_2$  کے آمیزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

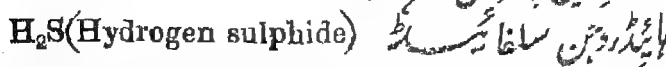
نقطہ انجماد اور نقطہ جوش کے تاخروں سے (دیکھو جلد دوم) "حل میں بھوک" حل شدہ گندک کا سالمی ضابطہ  $S_8$  مستنبط ہوتا ہے۔ معمولی طور پر جب ہم غور کرتے ہیں تو ہمارے ذہن میں یہ بات نہیں آتی کہ گندک بھی کوئی "بہت" قابل کیمیائی چیز ہے۔ اور واقعہ بھی یہی ہے کہ اپنی معمولی حالت میں گندک کچھ زیادہ عالمیت کا اظہار نہیں کرتی۔ لیکن اس عنصر کا یہ ضعف عالمیت حقیقت میں اس کے ٹھوس پن کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ جس چیز کے ساتھ اس کا تعامل مقصود ہوتا ہے اسے ٹھوس پن کے باعث گندک کو اس چیز کے ساتھ قریبی تماس میسر نہیں آتا۔ اگر ٹھوس پن کا پیدا کیا ہوا اشکال اس دفع کر دیا جائے تو اس صورت میں البتہ گندک کی عالمیت کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ سونے اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا باقی دھاتیں اگر باریک پسینی ہوں اور ان کا باریک سفوف گندک کے باریک سفوف کے

ساتھ رگڑا جائے تو فوراً کیمیائی استزاج حادثہ ہوتا ہے اور دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) بن جاتے ہیں (دیکھو بلند دوم۔ دھاتوں کا سلسلہ محرکہ برق کے بموجب)۔ جب گندک کو گپنا کر ٹھوس بن دور کر دیا جاتا ہے تو اس صورت میں اکثر دھاتوں کے ساتھ گندک بہت تندی سے ترکیب کھاتی ہے۔ چنانچہ پگھلی ہوئی گندک لیسے، تانبے، وغیرہ کے ساتھ بہت تیز تفاعل کرتی ہے۔ گندک بہت سی ادھاتوں کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفر ڈائی آکسائیڈ  $SO_2$  (Sulphur dioxide) اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)  $SO_3$  بھی پیدا کرتی ہے۔ کلورین (Chlorine) کے ساتھ بھی گندک براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اگر پانی کی موجودگی میں گندک کے ساتھ کوئی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ملا دیا جائے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا (یا سلفیورس Sulphurous) تڑشہ کا) کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا اور صرف سلفیورک Sulphuric تڑشہ ہی بنتا ہے (دیکھو آگے چل کر سلفیورس Sulphurous تڑشہ)۔ ہوا کی آکسیجن بھی گندک کو رطوبت کی مدد سے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے اور اس صورت میں بھی سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ہی حاصل ہوتا ہے :-



## گندک کے کیمیائی تعلقات

دھاتوں کے ساتھ یا ہائیڈروجن کے ساتھ استزاج میں ہو تو گندک، دو گروہہٴ مختصر ہے۔ چنانچہ ایسی صورتوں میں اس کے مرکبات کی ترکیب انداز ذیل پر ہوتی ہے :-





FeS (Ferrous sulphide)

فیرس سلفائیڈ

CuS (Cupric sulphide)

کیوپرک سلفائیڈ

HgS (Mercuric sulphide)

مرکیورک سلفائیڈ

لیکن ادھاتوں کے ساتھ گندک کی گزرت اکثر محدود طور سے

(Sulphur trioxide)

بڑھ جاتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ

میں گندک کی گزرت اپنی قیمتِ اعظم پر ہے۔ چنانچہ اس مرکب میں گندک کو چھ گزرتہ تسلیم کرنا پڑتا ہے۔

گندک کے آکسائیڈز (Oxides) ترششی آکسائیڈز

(Oxides) ہیں۔ اور اس بناء پر گندک ادھاتی عنصر ہے۔

## گندک کے مفاد

غیر خالص گندک جیسی کہ قدرتی طور پر دستیاب ہوتی ہے

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی صنعت میں بہ کثرت

استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

کے مصارف سے اس کثرت استعمال کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سلفیورک (sulphuric)

ترشہ کی صنعت میں کام آتا ہے اور سلفیورک ترشہ کو آج دنیا میں جو

اہمیت حاصل ہے اور جس وسعت کے ساتھ دنیا میں اس ترشہ کی

مانگ ہے وہ محتاج بیان نہیں۔ ملاحظہ ہو سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) اغراضِ ذیل کے لئے بھی بہ کثرت استعمال

کیا جاتا ہے:-

(۱) آئین، پردوں، اور تھکوں کا رنگ کھانے میں۔

(۲) خشک پھل تیار کرنے میں۔

(۳) قلیوں کے سلفائیڈز (Sulphides) کی تیاری میں

جو رنگ کھانے اور کھانڈ بنانے کی صنعت میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی صنعت میں بھی گندک بہ مقدار کثیر صرف ہوتی ہے۔  
 خالص گندک کے مصرف حسب ذیل ہیں:-  
 (۱) بازو کی صنعت -  
 (ب) آتش بازی کی صنعت -  
 (ج) دیاسلانی کی صنعت -  
 (د) ولکیٹائیٹ (Vulcanite) کی صنعت (جہاں ربڑ میں گندک ملائی جاتی ہے) -  
 آئولہ سارگندک سے انگور کے باغوں میں اُن جراثیم کے ہلاک کرنے میں کام لیا جاتا ہے جو انگور کو خراب کر دیتے ہیں۔ اُن جراثیم کو ہلاک کر دینے کی تابیت آئولہ سارگندک میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے اُن شاٹوں کا نتیجہ ہے جو اس گندک کے آکسیدیشن (Oxidation) سے پیدا ہو جاتے ہیں۔

### مشقیں

- ۱۔  $S_x$  اور  $S_y$  سے کیا مراد ہے؟ اُن پیڑوں کے استعمال کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟
- ۲۔ خالص گندک کا نقطہ انجماد  $112^\circ$  سے  $119^\circ$  تک اختلاف پذیر ہے۔ اور تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ اختلاف کچھ اُس تپش پر موقوف ہے جس پر مائع گندک، تجربہ سے پہلے گرم کر کے پھینچا دی جاتی ہے اور کچھ تبرید کی شرح رفتار پر موقوف ہے۔ اُن تجربی معلومات کو مد نظر رکھ کر اختلاف مذکور کے لئے تم کیا توجہ پیدا کرو گے؟

# سٹائیسوین فصل

## ہائیڈروجن سلفائیڈ

HYDROGEN SULPHIDE

 $H_2S$ 

یہ مرکب بعض معدنی پانیوں میں پایا جاتا ہے اور اسی بنا پر اس قسم کے پانیوں کو گند کیلے پانی کہتے ہیں۔ جب اس قسم کا حیوانی مادہ کہ گندک اُس کا جزو ترکیبی ہے (یعنی پروٹینز Proteins) ہوا کی عدم موجودگی میں تحلیل ہوتا ہے تو اس تحلیل سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بن جاتا ہے۔ چنانچہ گندے اٹھ سے کی بو جزو اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

### تیاری

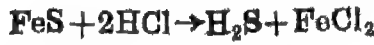
۱۔ گندک اور ہائیڈروجن (Hydrogen) میں بلا استداد حرارت کچھ قابل احساس استنزاج نہیں ہوتا۔ حرارت پہنچانے پر البتہ دونوں عنصر باہم ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اور ۳۰ پر جا کر تو استنزاج تقریباً پایہ تکمیل پر پہنچ جاتا ہے۔ لیکن اس تغیر کی تکمیل تام کے لئے ۱۶۸ گھنٹے (یعنی ۷ روز) درکار ہیں۔



۲۔ دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) چونکہ نمک ہیں اس لئے ہلکائے ترشے اُن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں (دیکھو جلد دوم "آئیونک Ionic اشیاء کا تعامل") اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

پیدا کر دیتے ہیں۔ تعامل کی سہولت کے مدارج البتہ مختلف ترشوں کے لئے مختلف ہیں۔

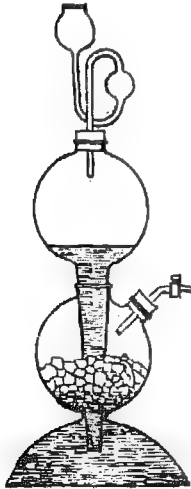
دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) میں سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کم قیمت بھی ہے اور ترشوں کے تعامل سے متاثر بھی بہ آسانی ہوتا ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی تیاری میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) ہی عموماً استعمال کیا جاتا ہے:-



ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بجائے کسی دوسرے عامل ترشہ سے بھی یہ کام لیا جاسکتا ہے بشرطیکہ وہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل نہ ہو (دیکھو  $\text{H}_2\text{S}$  کے کیمیائی خواص)۔ اس تعامل کا نظریہ ذرا آگے چل کر بیان کیا جائیگا۔

دارالبحرہ میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

عموماً اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور دارالبحرہ میں چونکہ اس مرکب کی مسلسل کیسی ضرورت کار ہوتی ہے لہذا اس مطلب کے لئے کیپ کے آلہ (شکل ۷۵) سے کام لیا جاتا ہے۔



شکل ۷۵

۳۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

ہر ایسے تعامل میں بن جاتا ہے جو گندک کے کسی مرکب کی حد درجہ کی تحویل پر مشتمل ہوتا ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور مریمکوز سلفیورک (sulphuric) ترشہ کا تعامل

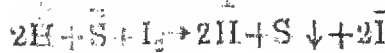
اس کی تخلیق کا موجب ہے (دیکھو ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ Hydrogen iodide کی تیاری)۔ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا تعامل اس واقعہ کی پیدائش کے لئے یوں تک بڑھتا ہے کہ خشک گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) تک کو بھی تبدیل کر دیتا ہے :-



یہ تعامل بظاہر یوں معلوم ہوتا ہے کہ اس تعامل کا تین عناصر ہے جو آبی حل میں آئیوڈین (Iodine) اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے تین سرزد ہوتا ہے۔ چنانچہ تعامل مذکور حسب ذیل ہے :-



لیکن حقیقت میں یہ تعامل ایک دوسرے سے بالکل مختلف ہیں۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) اور گیس ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں تعامل نہیں ہوتا اور اس لئے آزاد گندک اور گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی پیدائش سرزد نہیں ہوتی جس کی وجہ یہ ہے کہ اس تعامل کے لئے اشیائے متعاملہ کے نظام میں توازن کا بہت سا انحصار درکار ہے۔ لیکن وہی چیزیں جب پانی میں جانی ہیں تو لزوماً ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) اور آئیوڈائیڈ آئیون (Iodide-ion) پیدا کر دیتی ہیں۔ اور یہ ہونا ہی چاہیے۔ کیونکہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے مقابلہ میں ان چیزوں کی تخلیق کے لئے بہت کم توازن درکار ہے۔ چنانچہ



یا یوں کہو کہ



اور یہ تعامل محض آئیونک (Ionic) ہٹاؤ ہے۔

### طبیعی خواص

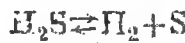
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بے رنگ گیس ہے جس میں ایک مخصوص بو پائی جاتی ہے۔ جب مائع شکل میں ہوتا ہے تو ۶۲° پر جوش کھاتا ہے اور ٹھوس شکل میں ۸۳° پر پگھلتا ہے۔ ۱۲° پر مائع ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) سے ۵ اکڑرات ہوائیہ دباؤ سرزد ہوتا ہے۔

پانی میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی حل پذیری ۱۰ پر ۳۶۰ حجم فی ۱۰۰ حجم آب ہے۔ پھر جوں جوں تپش میں ترقی ہوتی ہے حل پذیری گھٹتی چلی جاتی ہے۔ اور اگر حل کو جوش دے دیا جائے تو گیس پانی سے کلیتہً خارج ہو جاتی ہے۔

یہ گیس بہت زہریلی ہے۔ چنانچہ دودھ پلانے والے حیوانات کے لئے دوسو حصہ ہوا میں ایک حصہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بخوبی فہلک ہو سکتا ہے۔ اور کیمیائی تجربہ خانوں میں تو اس کی وجہ سے متعدد حادثات واقع ہو چکی ہیں۔

### کیمیائی خواص

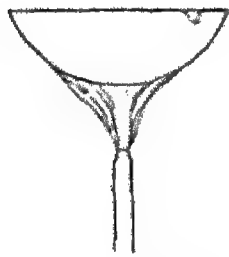
جب گرم کی جاتی ہے تو اس گیس کو بجوگ لاحق ہوتا ہے۔ اس لئے یہ گیس کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں :-



۲۱۰° پر اس گیس کی تحلیل شستہ تو ہوتی ہے لیکن اس پر کسی تحلیل کے رک جانے سے پہلے گیس کا اتنا حصہ تحلیل ہو جاتا ہے کہ اس کی تحلیل بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ اکثر حوری بجوگوں کی طرح یہ بجوگ بھی حرارت خوار ہے۔ اس لئے پست تپشوں کی بہ نسبت بلند تر تپشوں پر زیادہ حاد ہوتا ہے (دیکھو جلد دوم - کیمیائی تعادل)۔

یہ گیس ہوائ میں احتراق پذیر ہے اور جب ہوا میں جلتی

ہے تو اس سے بھاپ پیدا ہوتی ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ گیس نلی کے سر پر جل رہی ہو تو ظاہر ہے کہ نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شعلہ عیقا ہوگا۔ اس شعلہ کی تپش ۱۳۰۰ سے بہت بلند تر ہوتی ہے اس لئے قبل اس کے کہ گیس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ تماس میں آئے شعلہ کے اندر بجوگ زدہ ہو جاتی ہے۔ پس اگر شعلہ سرد پیالی کے پیندے (شکل عیقا) سے دبا دیا جائے تو پیالی کے



شکل عیقا

پیندے پر گندک جم جاتی ہے اور ہائیڈروجن کا بھی کچھ حصہ احتراق سے بچ کر نکل جاتا ہے۔ اس مقام پر اس بات کا ذکر بے محل نہ ہوگا کہ اس قسم کا بجوگ غالباً اکثر گیس مرکبات کے احتراق پر مقدم رہتا ہے (لوٹ کر دیکھو شعلہ)۔

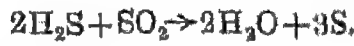
دھاتوں کو محرک برق کے

اعتبار سے جو ترتیب حاصل ہے

اس کے سلسلہ کو دیکھو۔ چاندی تک سلسلہ کی تمام دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ اس گیس میں کھول کر رکھ دی جاتی ہیں تو ان پر بہت جلد اپنے اپنے سلفائیڈ (sulphide) کی تہ بن جاتی ہے۔ شہروں کی ہوا میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ چاندی کا زیور سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ سیاہی اسی راتھ کا نتیجہ ہے کہ شہروں کی ہوا میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

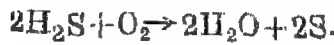
گیس کی تخفیف سی مقدار موجود ہوتی ہے اور وہ چاندی کے سطحی مادہ کو سلور سلفائیڈ (Silver sulphide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ کیمیاؤں کے دارالترجہ میں جہاں یہ گیس بہ کثرت استعمال کی جاتی ہے چاندی کے سیکوں کا اور گھڑیوں کی رو پہلی زنجیروں کا عموماً یہی حال ہوتا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ یہ گیس گویا آزاد گناک کا سا سلوک کرتی ہے۔ اور یہ واقعہ یقیناً اس گیس کی ناقیام پذیری پر محمول ہونا چاہیے۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی ناقیام پذیری اس واقعہ سے بھی بخوبی ثابت ہے کہ اس کی ہائیڈروجن سلفرڈائی آکسائیڈ (sulphur dioxide) کی سی چیزوں کو جو آزاد ہائیڈروجن سے متاثر نہیں ہوتی پس تحلیل کر دیتی ہے :-



اگر دونوں گیسیں مرطوب ہوں تو یہ تعامل بہ سرعت حادث ہوتا ہے اور اگر وہ خشک ہوں تو تعامل کو یہ سرعت پیش نہیں آتی۔ ان گیسوں میں اگر وہ گیسیں بھی موجود ہوں جو مستغنی عن التعامل ہیں تو ان کی موجودگی سے تعامل مذکور سست ہو جاتا ہے۔ (دیکھو جلد دوم)۔ کیمیائی تبادلہ)۔ قابضی گناک گنا ہے۔ اسی تعامل سے پیدا ہوتی ہے (لیکن یہاں گزشتہ فصل کی ابتدائی تقریر بھی دیکھ لو)۔ چنانچہ آتش فشاں پہاڑوں کے قرب و جوار میں یہ دونوں گیسیں زمین سے نکلتی ہوئی پائی جاتی ہیں۔

جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کو آکسیجن کافی مقدار میں قیہ نہیں آتی اور اس لئے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کو صرف جزئی احتراق لاحق ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی کچھ گندک آزاد ہوتی ہے :-



جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس جھرنک سلفیورک (sulphuric) ترشہ میں گزاری جاتی ہے تو اس کے تعامل سے یہ ترشہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ سلفرڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر خارج ہوتا ہے اور گندک کی ترسیب ہوتی ہے :-





مرکز کی بجائے اگر عنصر طبعی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہو تو اس صورت میں بھی یہ تعامل اچھا خاصا سرزد ہوتا ہے۔ سلفیورک (sulphuric) ترشہ کو ہم بشکل  $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_2$  بھی لکھ سکتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ  $\text{SO}_2$  ہم پہنچا کر ترشہ کا ہر سالمہ آکسیجن کی صرف ایک اکائی دے سکتا ہے اور اس لئے  $\text{H}_2\text{S}$  کے صرف ایک ہی سالمہ کو آکسیدائیز (Oxidise) کر سکتا ہے۔

اس تعامل سے معلوم ہو سکتا ہے کہ اینڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس کو خشک کرنے کے لئے مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کس قدر بے کار ہے۔ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium Chloride) بھی اس مطلب کے لئے بے کار آمد نہیں۔ کیونکہ دونوں چیزوں کے اجزاء میں جڑی ساتھ مل جاتا ہے جس سے کیلسیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) اور اینڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتے ہیں۔ اس گیس کے خشک کرنے کے لئے صرف وہ نامزد عامل مناسب ہو سکتا ہے جس کے ساتھ یہ گیس تعامل نہ کرتی ہو۔ چنانچہ اس قسم کی ایک چیز فاسفورک (Phosphoric) این ترشہ ہے۔

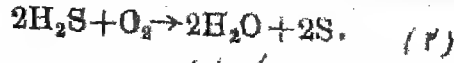
## تحویل اور آکسیدیشن کی ایک خصوصیت

تقریباً تین تین تعامل بیان کیے ہیں۔ ان تینوں کی اہمیت پر غور کرو۔

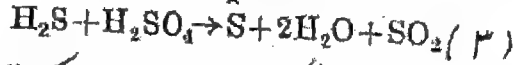


اس میں اگر  $\text{SO}_2$  کو  $\text{S}$  میں تحویل کی گئی ہے تو  $\text{H}_2\text{S}$  آکسیدائیز (Oxidise) ہو کر  $\text{S}$  ہو گیا ہے۔

لے Oxidation



اس میں  $H_2S$  آکسیڈائیز (Oxidise) ہو کر S ہو گیا ہے تو  $2H_2O$  اور  $O_2$  میں تحول ہوا ہے۔



اس میں  $H_2S$  آکسیڈائیز (Oxidise) ہو کر S پر پہنچ گیا ہے اور  $H_2SO_4$  تحول ہو کر  $SO_2$  پر آ گیا ہے۔

یعنی اس قسم کے تعاملوں کی خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ایک چیز آکسیڈائیز (Oxidise) ہوتی ہے اور دوسری چیز تحول ہوتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ آکسیڈیشن (Oxidation) اور تحول کے عمل ساتھ ساتھ سرزد ہوتے ہیں اور دونوں ایک ہی تعامل میں سرزد ہوتے ہیں۔ اس فصل میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی

بحث ہے تو یہاں ہم اس واقعہ کو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے متحوّل اثر کا نتیجہ تصور کرتے ہیں اور یوں کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) نے سلفیڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو تحول

کر دیا ہے۔ آگے چل کر جب سلفیڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پر گفتگو ہوگی تو اسی واقعہ کو ہم ان چیزوں کے آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عمل کا نتیجہ کہیں گے اور یوں

تصور کریں گے کہ ان چیزوں نے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیا ہے۔ لیکن بات ہر حال میں ایک ہے۔ صرف اضافت کے اختلاف سے اسلوب بیان بدل جاتا ہے۔

**ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبِ حل کے کیمیائی خواص**

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بڑا سب خود

Hydrogen sulphide

تو ترشہ نہیں ہے لیکن اس کا آبی حل ہتھکے کے ساتھ کمزور سا ترشکانہ  
تفاعل کرتا ہے۔ چنانچہ اسی بناء پر کبھی کبھی آبی  $H_2S$  کو ہائیڈرو سلفیورک  
(Hydrosulphuric) ترشہ بھی کہتے ہیں۔ اس کے  $\frac{1}{100}$  آبی حل  
کی موصلیت بہت کم ہے چنانچہ اس حل میں ہائیڈروجن سلفائیڈ  
(Hydrogen sulphide) کا صرف ۰.۰۰۰۰ حصہ یعنی ۰.۰۰ فی صدی  
آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہے:-

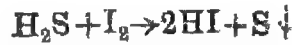


حل میں  $S^{2-}$  آئیونز (Ions) موجود ہوتے ہیں۔ لیکن ہائیڈرو سلفائیڈ آئیون  
 $HS^-$  (Hydro sulphide-ion) گو ترشہ ہے مگر اس کو آئن بھی بھوک نہیں ہوتا  
جتنا کہ خود پانی کو ہو جاتا ہے۔ اس لئے سلفائیڈ آئیونز (Sulphide-ions) کا ارتکاز  
بہت کم رہتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ ہائیڈرو سلفائیڈ آئیون (Hydrosulphide-ion)  
کے نمک مثلاً  $NaHS$  یعنی ترشٹی سوڈیم سلفائیڈ (دیکھو آئینہ تقریر)  
تبدیلی حل پیدا کرتے ہیں۔ یہ سلوک کچھ اسی ترشہ کے  
نمکوں کا خاصہ نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ تمام کمزور دو اساسی ترشوں کا  
یہی حال ہے (دیکھو جلد دوم - آئیونک Ionic اشیاء کا تفاعل)۔  
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا آبی حل چونکہ  
ترشہ ہے اس لئے اساسوں سے اس کی تبدیل ہو سکتی ہے۔ اور یہ  
واقعہ اس کی ترشکانہ حیثیت ہی کا نتیجہ ہے کہ وہ نمکوں کے ساتھ  
دوئیلی تحلیل میں داخل ہوتا ہے (دیکھو ذرا آگے چل کر)۔  
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے آبی حل کے  
ساتھ ہوا کی آکسیجن تفاعل کرتی ہے اور آہستہ آہستہ گندک کی جگہ لیتی جاتی ہے۔  
چنانچہ گندک آزاد ہو کر باریک سفید سفوف کی شکل میں نمودار ہوتی جاتی ہے:-

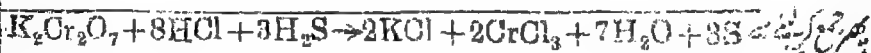
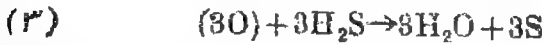
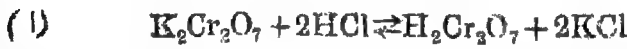


یہ تعادل بعینہ اُس تعادل کا مشابہ ہے جس میں آزاد کلورین (آئیوڈینک  
(Iodine) آئیوڈین (Iodine) کو ہٹا دیتی ہے (دیکھو صفحہ ۶۳۴)۔  
دوسری طرف یہ حال ہے کہ وصائص خصوصاً وہ جو زیادہ عامل  
ہیں ہائیڈروجن کو اس مرکب کی ترکیب سے ہٹا دیتی ہیں اور خود اُس  
کی جگہ لے لیتی ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)  
کے آئیونائزیشن (Ionisation) کی قلت کے باعث یہ تعادل بہت  
بطی الحوادث ہے۔

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس کا آبی  
حل محلول ہے۔ چنانچہ خاصیت آئیوڈین کے تعادل سے بخوبی معلوم  
ہو سکتی ہے:-



اس خاصیت کا مزید ثبوت یہ ہے کہ پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ  
(Potassium dichromate) کے ساتھ کسی ٹریش کے تعادل کرنے سے  
جو ڈائی کرومک (Dichromic) ٹریش آزاد ہوتا ہے، ٹریش کی موجودگی میں  
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اُس سے آکسیجن لے لیتا  
ہے:-



پہلی جزئی مساوات (مقابلہ کرومیلیم میں صفحہ ۶۰۵) دو آئیونوجنر  
(Ionogens) کے باقاعدہ تعادل کو تعبیر کرتی ہے۔ لیکن دوسرے تعادل  
کا یہ حال ہے کہ اس تعادل سے جو آکسیجن آزاد ہو سکتی ہے جب تک  
اُس آکسیجن پر قبضہ کر لینے کے لئے کوئی آکسائیڈینٹر (Oxidise) ہو جانے والی  
جزیر (یاں) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) موجود نہ ہو

یہ تعامل حادث نہیں ہوتا (مقابلہ کرو صفحہ ۱۶۴ سے)۔  
 یہ تعامل مرکب آئیون (Ion) کی تحلیل (دیکھو جلد دوم - آئیونک  
 Ionio اشیاء کا تعامل) کی تصریح ہے۔ چنانچہ اس میں  $Cr_2O_7$  سے  
 کرومک آئیون (Chromic-ion)  $Cr^{+++}$  بنتا ہے اور پانی پیدا ہوتا ہے۔

## سلفائیڈز

### SULPHIDES

دو اساسی ٹرٹھ (دیکھو جلد دوم - آئیونک Ionic اشیاء کا  
 تعامل) کی حیثیت سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)  
 ٹرٹھ اور طبی دونوں طرح کے نمک پیدا کرتا ہے۔ مثلاً :-  
 $NaHS$  (Sodium sulphide) ٹرٹھ سوڈیم سلفائیڈ  
 $Na_2S$  (Sodium sulphide) طبی سوڈیم سلفائیڈ  
 ٹرٹھ سلفائیڈز (Sulphides) اس طرح ماحصل ہو سکتے ہیں  
 کہ حل پذیر ایسوسوں کے طوں میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen  
 sulphide) گیس بجا فریاط گزاری جائے :-



یہ نمک تعامل کے اعتبار سے تعدیلی ہیں۔ ان کا منفی آئیون  
 $HS(Ion)$  عملی اعتبار سے کچھ بھی ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) پیدا  
 نہیں کرتا (دیکھو عنوان گزشتہ)۔

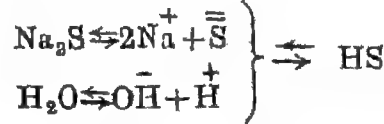
حقیقت یہ ہے کہ ط سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ (Sodium  
 hydrogen sulphide) ۲۵ پر خفیف سا (یعنی ۴۴.۱ فی صدی)  
 ہائیڈرولائز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے خفیف سے  
 قلو یا نہ تعامل کا اظہار کرتا ہے۔  
 سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ (Sodium hydrogen sulphide)

لے حسب تخمینہ جیمز واکر (James Walker) -

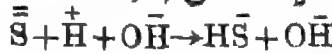
کے حل میں اگر آنتیباری سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور ملا دیا جائے جتنا نمک مذکور کی تخلیق میں صرف ہوا ہے اور پھر پانی بطریق تبخیر اڑا دیا جائے تو ہائیڈروجن کی دوسری اکائی کی جگہ بھی سوڈیم (Sodium) لے لیتا ہے اور طبعی سوڈیم سلفائیڈ (Sodium Sulphide) ٹھوس شکل میں تیار ہو جاتا ہے۔



جب خشک سوڈیم سلفائیڈ (Sodium Sulphide) پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو یہ تعامل کلیئہ متعکس ہو جاتا ہے۔ یعنی نمک مذکور بہ تمام و کمال ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) ہو کر ترشائی نمک میں بدل جاتا ہے:-



یہ  $\text{HS}^-$  پانی سے بھی کمتر از کم از ہائیڈروجن آئون (Hydrogen-ion) کا پیدا کرتا ہے۔ اس لئے پانی سے جو ہائیڈروجن آئوز (Ions) پیدا ہوتے ہیں انہیں یہ  $\text{HS}^-$  اپنی تکوین میں صرف کرتا جاتا ہے یہاں تک کہ ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) کی مقدار موجودہ سوڈیم (Sodium) کے نصف متبادل تک پہنچ جاتی ہے۔ ذیل کی اجمالی مساوات سے یہ واقعہ زیادہ روشن ہو جائیگا:-



اس بناء پر حل طاقتور قلو یا نہ تعامل کرتا ہے۔

اس بات کو ایک اصول عام کے طور پر یاد رکھ لینا چاہیے کہ عامل اساس اور کمزور ترشہ کے حاصل شدہ طبعی نمک کو پانی کچھ نہ کچھ ضرور ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر دیتا ہے اور اس لئے وہ نمک قلمی حل پیدا کرتا ہے۔  
تقریر بالا میں مساوات کے لئے جو اجمال اختیار کیا گیا ہے اس میں ہم نے اس واقعہ کو نظر انداز کر دیا ہے کہ  $\text{Na}^+$  اور  $\text{OH}^-$  کے استخراج

سے NaOH بنتا ہے۔ اور اس کے نظر انداز کر دینے سے کچھ ہرج بھی سرزد نہیں ہوتا۔ کیونکہ حل اگر ہلکایا ہو تو اس میں



کا رُحجان بہت خفیف سا ہوتا ہے اور نتیجہ پر اس سے کوئی اثر نہیں پڑتا۔  $\text{S}^-$  اور  $\text{H}^+$  کا امتزاج البتہ بہ کثرت سرزد ہوتا ہے اور عمری بخوبی احساس میں بھی آتا ہے۔ اس لئے اجمال مذکور میں ہم نے صرف



کے اندراج پر اکتفا کر لیا ہے۔ آئندہ جہاں جہاں اس قسم کا موقع پیدا ہوگا وہاں یہی تدبیر اختیار کی جائیگی تاکہ غیر ضروری تفصیلات میں الجھنا نہ پڑے۔

حل پذیر ترشئی سلفائیڈز (Sulphides) اگر حل کی شکل میں ہوں تو ہوا کی آکسیجن انہیں آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے:-



اس طرح جو گندک آزاد ہوتی ہے مانع میں اس کی ترکیب نہیں ہوتی بلکہ وہ زائد سلفائیڈز (Sulphide) کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور اسے پالی سلفائیڈز (Polysulphides) میں تبدیل کر دیتی ہے (دیکھو آگے حل کر)۔ اس کے ساتھ ہی کچھ سوڈیم تھائیوسلفیٹ (Sodium thiosulphate) بھی بن جاتا ہے۔

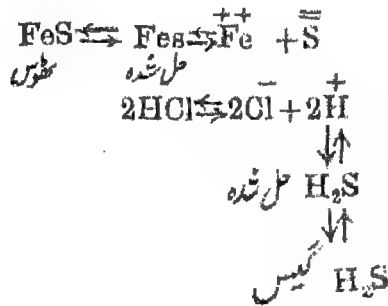
## ترشوں کا عمل

ناعل پذیر سلفائیڈز (Sulphides) پر

سلفائیڈز (Sulphides) اور ترشوں کا تعامل کیمیا میں بذات خود اس قدر اہم ہے، اور پھر اس کے علاوہ نظر آوہ بہت سے دیگر اقسام

کے تعاملات سے اس قدر مشابہت رکھتا ہے کہ اس پر بالخصوص توجہ ہونا چاہیے۔ تصریح کے لئے 'فیرس سلفائیڈ' (Ferrous sulphide) سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) تیار کرنے کا متعاد قاعدہ نہایت عمدہ اور نہایت مناسب مثال ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) پانی میں صرف خفیف سا حل پذیر ہے۔ اس لئے تعاملات کے ایک ہیج در ہیج سلسلہ کی شکل میں حادث ہوتا ہے:-



اس سے ظاہر ہے کہ تعامل بہ ہیئت مجموعی کئی ایک تھاکس پذیر تغیرات پر مشتمل ہے۔ اور یہ امر واقعہ ہے کہ تعامل اقدماً حادث ہوتا چلا جاتا ہے۔ اب اس پر یہ سوال متفرع ہوتا ہے کہ وہ کون سے اسباب ہیں جن سے اس تعامل میں یہ اقدامی حرکت پیدا ہو جاتی ہے؟ اس سوال کا جواب دینے کے لئے ضروری ہے کہ تعاملات مذکورہ میں سے ایک ایک تعامل کو الگ کر اُس سے جدا گانہ بحث کی جائے۔ چنانچہ ذیل میں ہم اس بحث کو اسی انداز سے اٹھاتے ہیں:-

۱۔ حل شدہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

بہت خفیف سرا آئنوائیز (Ionise) شدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ اس سے سلفائیڈ آئینوں (Sulphide-ion)  $\text{S}^{--}$  کا اتنا بھی ارتکاز پیدا نہیں ہوتا جتنا کہ فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) پیدا کر دیتا ہے حالانکہ فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) مقابلہ ناعمل پذیر چیز ہے۔ اس لئے



FeS کا پیدا کیا ہوا  $\bar{S}$  ترشہ کے پیدا کئے ہوئے ہائیڈروجن آئنوں (Hydrogen-ion) کے ساتھ امتزاج پاپا کر علی التسلل الگ ہوتا چلا جاتا ہے :-

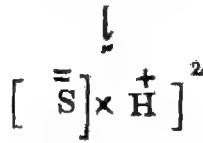
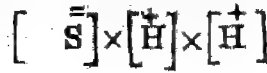


اور اس کی وجہ سے باقی تمام تقادلات میں تسلسل الحدوث اقدامی ہوتا پیدا ہو جاتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ تعامل اصولاً تبدیل (دیکھو جلد دوم - آئیونک Ionic) اشیاء کا تعامل کا مشابہ ہے۔

اس تقریر میں یہ بات تم نے بخوبی معلوم کر لی ہوگی کہ تعامل مذکور محض کمزور ترشہ یعنی  $H_2S$  کے خفیف آئیونائزیشن (Ionisation) کی وجہ سے حادث ہوتا ہے۔ اس لئے واقعات کو یوں تصور کرنا چاہئے کہ کمزور ترشہ ہٹتا چلا جاتا ہے۔ اور یہ سمجھ لینا چاہئے کہ طاقتور ترشہ کمزور ترشہ کو ڈھکیل کر الگ کر دیتا ہے۔ اس قسم کے واقعات کی توجہ میں بسا اوقات ارباب فن بھی دوسرا اسلوب بیان اختیار کر لیتے ہیں اور یہ محض غلط اور خلاف واقعہ ہے۔

یہ تعامل جس سے ہم بحث کر رہے ہیں آئیونک (Ionic) تعامل ہے اس لئے اس میں جو ترشے استعمال کئے جائیں وہ ہلکائے ہونا چاہئیں۔ خصوصاً اگر آکسی (Oxy) ترشوں سے کام لینا ہو تو ان کے متعلق یہ ہدایت اور زیادہ ضروری ہو جاتی ہے۔ مثلاً مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سردی کی حالت میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کے ساتھ تقریباً کچھ بھی تعامل نہیں کرتا۔ اور جب یہ چیزیں گرم کر دی جاتی ہیں تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی آکسیجن بروئے کار آتی ہے جس سے آزاد گندک اور سلفیورائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن جاتے ہیں۔

۲ -  $\bar{S}$  اور  $2H^+$  کا امتزاج ان کے ارتکازوں کے حاصل ضرب کی مقدار پر موقوف ہے (دیکھو جلد دوم - آئیونائزیشن Ionisation)۔ اور یہ حاصل ضرب حسب ذیل ہوگا :-



اس لئے 'FeS کی نائل پذیری کے باعث'  $\bar{S}$  کا ارتکاز اگرچہ خفیف سا رہتا ہے لیکن HCl کو بہت جھوگ لائق ہوتا ہے اور اس کے علاوہ ہم اس تڑشہ کا عمل بھی طاقتور استعمال میں لا سکتے ہیں۔ اس لئے  $[\dot{H}]$  اگر اس قیمت ہو جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ حاصل ضرب کی قیمت، امتزاج مذکور کے لئے اچھی خاصی ہو جانی چاہیے۔

۳۔ جب کوئی 'فیرس سلفائیڈ' (Ferrous sulphide) سے بھی کمتر حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) مثلاً کیوپرک سلفائیڈ (Cupric sulphide) استعمال کیا جاتا ہے تو سلفائیڈ آئنوں  $\bar{S}$  (Sulphide-ion) کا ارتکاز اتنا کم ہوتا ہے کہ بروئے کار نہیں آتا اور تعامل میں تقریباً کچھ بھی ترقی نہیں ہوتی۔ اس صورت میں کسی تڑشہ سے بھی  $H$  کا اتنا ارتکاز حاصل نہیں ہوتا کہ حاصل ضرب کو ضروری قیمت پر لے آنے کے لئے کفایت کر سکتا ہو۔

۴۔ یہ امر واقعہ ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اچھا خاصا (۳۶ جم : ۱ حجم آب) حل پذیر ہے۔ اور یہ واقعہ تعامل میں مرکاؤٹ پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ حل پذیری ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے آزادانہ اخراج کی مانع ہے نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی اچھی خاصی مقدار حیز تعامل میں موجود رہتی ہے۔ اور پھر اس سے تعاكس پذیر کیمیائی تغیرات کا حدوث امر لازم ہے۔ چنانچہ جب کیڈمیئم سلفائیڈ CdS (Cadmium sulphide) کے حل پذیری کے اعتبار سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) اور

کیوپرک سلفائیڈ (Cupric sulphide) کے بین بین ہے ہلکے ہائڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹشہ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے تو قبل اس کے کہ مائع ہائڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس سے سیر ہو جائے اور ہائڈروجن سلفائیڈ کا خروج شروع ہو سکتا ہو ہائڈروجن سلفائیڈ کا ارتکاز اس حد تک پہنچ جاتا ہے کہ تھال کو روک دینے کے لئے بخوبی کفایت کرتا ہے۔ پس اس صورت میں تھال کو مسلسل کر دینے کے لئے دو تدبیریں اختیار کی جاسکتی ہیں۔ یہ دونوں تدبیریں اپنی اپنی جگہ کینڈیم سلفائیڈ (Cadmium sulphide) اور ٹرٹشہ مذکور کے تھال کو بخوبی پائے تکمیل پر پہنچا دیتی ہیں۔ یہ تدبیریں حسب ذیل ہیں۔

(۱) ہائڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹشہ زیادہ طاقتور ہونا چاہیے کہ  $H^+$  کا زیادہ ارتکاز پیدا کر دے اور اس طرح  $2H^+$  اور  $S^{2-}$  کے جبری امتزاج سے زیادہ  $H_2S$  بنتا جائے۔

(ب)  $H_2S$  (حل شدہ) کے اجتماع سے جو معکوس تھال بپا ہو جاتا ہے وہ آمیزہ میں سے ہوا گزار کر امتیالاً گھٹا دیا جائے۔ آمیزہ میں جب ہوا کی روگزاری جاتی ہے تو آمیزہ میں جوں جوں ہائڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بنتی جاتی ہے ہوا اس گیس کو امتیالاً اپنے ساتھ لیتی چلی جاتی ہے۔

ناحل پذیر

سلفائیڈز

SULPHIDES

کی  
جماعت بندی

تشریحی کیمیا میں دھاتی عناصر کی تشخیص کے لئے، اور اس قسم کے عناصر پر مشتمل آمیزوں کو جدا کرنے کے لئے، دھاتی عناصر کے سلفائیڈز (Sulphides) کی حل پذیریوں کے اختلافات سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ حل پذیری کے اعتبار سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) تین گروہوں میں تقسیم ہو گئے ہیں :-

۱۔ چاندی، تانبے، پارے اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) نہایت درجہ ناعل پذیر ہیں۔ اور اس لئے فیروس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کے برعکس، وہ ہلکے ترشوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ اس بنا پر ان دھاتوں کے نمکی طوں میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گزارنے سے یہ سلفائیڈز (Sulphides) بخوبی حاصل ہو سکتے ہیں :-



اس تعامل میں جو ترشہ پیدا ہوتا ہے وہ سلفائیڈ (Sulphide) پر تقریباً کچھ بھی اثر نہیں کرتا اور اس لئے سکوس تعامل تقریباً کچھ بھی محسوس نہیں ہوتا۔

اس تعامل میں شے عامل سلفائیڈ آئنوں (Sulphide-ion)

ہے۔ اور اسی کے ذریعہ سے تمام تقادلات میں اقدامی حرکت پیدا ہوتی ہے۔

۲۔ لوہے، جست اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز

(Sulphides) پانی میں ناعل پذیر ہیں۔ لیکن پھر بھی اتنے ناعل پذیر نہیں

جتنے کہ چاندی، پارے، وغیرہ کے۔ اس لئے انہیں ہلکے ترشے تحلیل

کر دیتے ہیں اور مذکورہ بالا تعامل کا عکس تقریباً بہ تمام و کمال حادث ہوتا ہے۔

پس ان سلفائیڈز (Sulphides) کے تیار کرنے کے لئے عناصر کے استخراج

سے کام لینا چاہیے یا اس گروہ کی دھاتوں کے نمک حل کی شکل میں لے کر

ان میں کوئی حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) ملانا چاہیے :-



اس قسم کے قائل میں کوئی ترشہ پیدا نہیں ہوتا۔ اور لوہے، جست وغیرہ کے سلفائیڈز (Sulphides) کی پانی میں نائل پذیری، تغیر کو تقریباً مکمل کر دیتی ہے۔

کیڈیم سلفائیڈ (Cadmium Sulphide) کی حل پذیری نے کیڈیم سلفائیڈ (Cadmium sulphide) کو گردِ اول اور گردِ دوم کے بین بین کر دیا ہے۔

۳۔ بیریم (Barium) کیلیم (Calcium) اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) کا یہ حال ہے کہ وہ بذاتِ خود تو پانی میں حل پذیر نہیں ہیں لیکن پانی انہیں ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کر دیتا ہے اور ان کے ہائیڈرالسبز (Hydrolysis) سے جو نتائج یعنی ہائیڈر آکسائیڈ (Hydroxide) اور ہائیڈروسلفائیڈ (Hydrosulphide) پیدا ہوتے ہیں وہ پانی میں حل پذیر ہیں :-



اس گروہ کے سلفائیڈز (Sulphides) اپنے اپنے عناصر ترکیبی کے بلا واسطہ امتزاج سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں اور سلفیٹس (Sulphates) کو کاربن (Carbon) کے ذریعہ تحویل کر دینے سے بھی بن جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) یا امونیم سلفائیڈ (Ammonium Sulphide) کے ذریعہ ان کی ترسیب ممکن نہیں۔

## پالی سلفائیڈز

### POLYSULPHIDES

جب کسی حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) یا ترشی سلفائیڈ (Sulphide) مثلاً سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کے حل میں

گندک ملا کر ہلائی جاتی ہے تو گندک اس میں حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب حل تبخیر کیا جاتا ہے تو اس طرح کے نقل باقی رہ جاتے ہیں کہ  $\text{Na}_2\text{S}_2$  سے لے کر  $\text{Na}_2\text{S}_5$  تک اختلاف پذیر ہوتے ہیں۔ یہ نقل قرائن سے آمیزے معلوم ہوتے ہیں جو بیشتر  $\text{Na}_2\text{S}$  اور  $\text{Na}_2\text{S}_4$  پر مشتمل ہیں۔

سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) کے حل میں جب کوئی ترشہ ملا دیا جاتا ہے تو مسین ننا گندک کے نہایت درجہ باریک باریک منکوں کی ترسیب ہوتی ہے:-



اس رسوب کو "حل پذیر نقلی گندک" کہتے ہیں۔ یہ رسوب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں یقیناً سب کا سب حل ہو جاتا ہے۔ لیکن اس رسوب کے ذرات کا یہ حال ہے کہ وہ مقطب ضیاء کی سطح تقطیب کو گھما دیتے ہیں۔ اور اس لئے وہ یقیناً نقلی ذرات ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ اس رسوب کو "نقلی گندک" پر معمول کرنا کس قدر غلط ہے۔

ناحل پذیر نقلی گندک کسی حالت میں بھی پالی سلفائیڈز (Polysulphides) سے قابل لحاظ مقدار میں حاصل نہیں ہوتی۔ ہاں مگر عامل ترشوں میں سوڈیم تھائیوسلفیٹ (Sodium thiosulphate) کا حل ملا دیا جائے تو اس صورت میں البتہ حاصل ہو سکتی ہے۔

تقریر بالا میں مسادات جس تعامل کو تعبیر کرتی ہے وہ اس امر سے مشروط ہے کہ سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) میں ترشہ ملایا جائے اور پھر اس تعامل میں تم نے دیکھ لیا کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے۔ اگر تجربہ کی ترتیب بدل دی جائے یعنی سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) کو مگر ہائیڈروکلورک ترشہ میں ملایا جائے تو اس صورت میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) نہیں بنتا بلکہ ہائیڈروجن پینا سلفائیڈ  $\text{H}_2\text{S}_6$

لے اسمتھ (A. Smith) کے حسب تحقیقات -

پیدا ہوتا ہے اور زرد رنگ تیل کی شکل میں برتن کے پیندے پر بیٹھ جاتا ہے۔

## مشقیں

۱۔ ۳۱۰ پراپیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے لئے مندرجہ ذیل امور کیونکر حاصل ہو سکتے ہیں :-  
(ا) تحلیل کی زیادہ تکمیل -  
(ب) تحلیل کی کمتر تکمیل -  
کیا مندرجہ ذیل صورتوں میں تحلیل شدہ فی صدی تناسب پر کوئی اثر پڑ سکتا ہے :-

(ا) دباؤ کے گھٹا دینے سے -  
(ب) اس گیس میں کوئی ایسی گیس ملا دینے سے جو مستغنی عن التفاعل ہو -  
۲۔ مندرجہ ذیل تعاملوں میں گیسوں کے اضافی حجم کیا کیا ہیں :-  
(ا) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور گندک کا تعامل -

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا تعامل -  
۳۔ مندرجہ ذیل تعامل ایونک (Ionic) تعاملات کی کون کون سی جماعت سے متعلق ہیں (دیکھو جلد دوم - ایونک (Ionic) اشیاء کا تعامل) :-

(ا) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور آکسیجن کا تعامل -

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کے ترشائے ہوئے حل کا تعامل -

(ج) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور

- سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا تعامل -  
 (د) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور  
 آیوڈین (Iodine) کا تعامل -  
 ۴۔ طبی سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کا ہائیڈرولیسز  
 (Hydrolysis) کیوں اُدھر میں رہ جاتا ہے اور ہائیڈرولیسز کو نہیں پہنچتا؟  
 ۵۔ اس فصل کے متن میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide)  
 اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے  
 جو انداز اختیار کیا گیا ہے اُس کا متبع کر کے مندرجہ ذیل اشیاء کے تعاملوں سے  
 مفصل بحث کرو اور ہر تعامل کے متعلق یہ بھی بتاؤ کہ کون سا تبادلہ تعامل کی  
 سمت متعین کرتا ہے :-  
 (۱) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اور  
 کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) محلول  
 (ب) امونیم سلفائیڈ (Ammonium sulphide) اور  
 فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) -





# اٹھائیسویں فصل

## گندک

کے

آکسائیڈز (OXIDES)

اور

آکسی (Oxy) تڑشے

گندک کے چار آکسائیڈز (Oxides) معلوم ہیں۔ ان آکسائیڈز کے نام اور مضابطے حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ سلفر سیکسکوی آکسائیڈ (Sulphur sesquioxide)  $S_2O_3$ 
  - یا
  - ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) اپن تڑشے
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)  $SO_2$ 
  - یا
  - سلفیورس (Sulphurous) اپن تڑشے
- ۳۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)  $SO_3$ 
  - یا
  - سلفیورک (Sulphuric) اپن تڑشے

۴۔ پرسلفیورک (Persulphuric) اپن ترشہ  $S_2O_7$  -  
 ان میں سے  $S_2O_3$  اور  $S_2O_7$  کچھ زیادہ معروف نہیں -  
 سلفر ڈائی آکسائیڈ ( $SO_2$  Sulphur dioxide) اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ  
 ( $SO_3$  Sulphur trioxide) البتہ بہت معروف اور اہم ہیں۔ ان کی اہمیت  
 کچھ تو ان کی ذات پر مبنی ہے اور کچھ اُس تعلق پر مبنی ہے جو ان  
 آکسائیڈز (Oxides) کو  $H_2SO_3$  اور  $H_2SO_4$  ترشوں سے ہے۔ چنانچہ  
 ان آکسائیڈز (Oxides) میں پانی ملا دینے سے یہ ترش بن جاتے ہیں  
 اور یہ ترش نہایت خود نہایت اہم چیزیں ہیں۔ اس واقعہ نے ان دو  
 آکسائیڈز (Oxides) کے لئے کیمیا دان کی نگاہ میں دوہری اہمیت پیدا  
 کر دی ہے۔ اس اہمیت کی بناء پر ہم پہلے ان ہی دو آکسائیڈز (Oxides)  
 سے بحث کریں گے۔

## سلفر ڈائی آکسائیڈ

SULPHUR DIOXIDE



### تیاری

۱۔ جب گندک ہوا میں یا آکسیجن میں جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ  
 (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

۲۔ تجارتی کاموں میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)  
 استعمال ہوتا ہے وہ بیشتر غالباً گند کیلے معدنیات کی تکلیس  
 سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اور تکلیس کے لئے اس قسم کے معدنیات ہوا  
 کی رو میں رکھ کر بھونے جاتے ہیں۔ مثلاً فرطیس  $FeS_2$  میں کہ معروف  
 زرد دھات روپی معدن ہے گندک کا تناسب بہت زیادہ ہے۔ اس لئے

Pyrites ۷۵۱

اگر مناسب بھٹی تیار کر لی جائے تو اس میں یہ معدن بخوبی جلایا جاسکتا ہے :-



اس تعامل کے لئے جو آکسیجن درکار ہے وہ ہوا سے حاصل کی جاتی ہے۔ یعنی بھٹی میں ہوا کی روانگی جاری رہتی ہے۔ اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں نامیٹر و جن یہ مقدار کثیر موجود ہوتی ہے۔ لیکن اس آمیزہ کی شکل میں بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی صنعت میں بخوبی کام لیا جاسکتا ہے۔

اس مقام پر ممتنا یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ گرم کرنا اور ”تکلیس“ کیا میں دو متماثل اور جدا گانہ عمل ہیں۔ ”تکلیس“ میں ہمیشہ یہ بات ملحوظ ہوتی ہے کہ ہوا داخل ہو رہی ہے اور اس کی آکسیجن صرف ہوتی جاتی ہے۔ اور جب محض ”گرم کرنا“ کہا جاتا ہے اور بلا توصیف کہا جاتا ہے تو اس بیان میں گویا یہ بات تسلیم کر لی جاتی ہے کہ عمل میں ہوا خارج از تعلق یا کیا مستغنی عن التماثل ہے۔

۳۔ دارالتجربہ میں اس گیس کی مسلسل روانگی حاصل کرنے کے لئے مندرجہ ذیل دو تدبیریں بہ آسانی اختیار کی جاسکتی ہیں :-

(۱) محض ترشہ سولفیورک (Sodium sulphite) پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ گرایا جائے (دیکھئے صفحہ ۷۵۱)



شکل ۱۰

(ب) ٹرٹھی سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphite) کے

۴۰ فی صدی حل میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھر چٹکایا جائے (شکل میں)

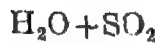
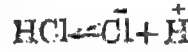
ٹھوس ٹرٹھی سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphite) اور ہائیڈرو

کلورک (Hydrochloric) ٹرٹھر کے تعامل میں مندرجہ ذیل تعامل پیدا ہوتے ہیں :-



ٹھوس

حل شدہ



حل شدہ



گیس

سلفیورکس (Sulphurous) ٹرٹھر صرف بہ حد اعتدال آئیونائز

(Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے اس کے سالمات کی اچھی خاصی مقدار

بن جاتی ہے۔ پھر یہ مرکب ناقیام پذیر بھی ہے۔ اس لئے خود بخود پانی

اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تحلیل ہوتا جاتا ہے اور

اگر حل کر لینے کے لئے کافی پانی موجود نہ ہو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ

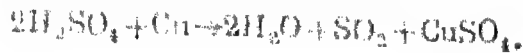
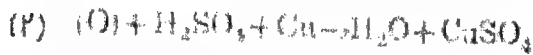
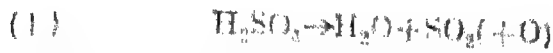
(Sulphur dioxide) کا خروج شروع ہو جاتا ہے۔

۲۔ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھر کو بلند تپش پر تانبے کے

ذریعہ تحویل کر دینے سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

حاصل ہو سکتا ہے۔ اس تعامل میں تانبہ ہی ایک ایسی دھات ہے جس سے عموماً کام لیا جاتا ہے۔ تانبے کے لئے درجہ ترجیح یہ ہے کہ اس کے ذریعہ بہت خالص سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کیا جاسکتا ہے۔ وہ دھاتیں جو تانبے سے زیادہ نال ہیں مثلاً لوہا اور جست، تانبے سے سستی ہیں لیکن اس مطلب کے لئے مفید نہیں۔ چنانچہ یہ دھاتیں سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ کو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی حد تک تحلیل کر دیتی ہیں۔

بالکایا ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) بہ تمام وکمال سالمات پر مشتمل ہوتا ہے اور بلند پاشوں پر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ اس کا تعامل تندی بھی بلند پاشوں ہی پر اختیار کرتا ہے۔ تعامل کی اہمیت یہ ہے کہ ٹرسٹ کے کچھ سالمات اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھوتے ہیں اور یہ آکسیجن ٹرسٹ کے دیگر سالمات کی ہائیڈروجن کو لے کر پانی بنا دیتے ہیں :-



بعض بہ آسانی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جانے والی اودھاتیں مثلاً کاربن اور گندک (بھی مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ کے ساتھ ایسی طرح سلوک کرتی ہیں :-



مثبت اور منفی گرفتوں  
مساواتوں کی ترتیب

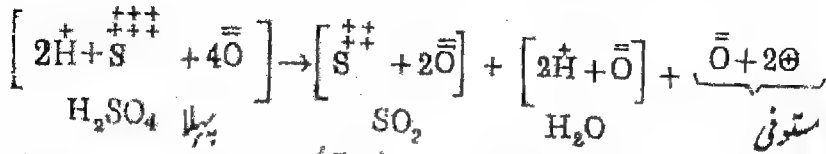
تقریر بالا میں جو مساواتیں درج کی گئی ہیں اس قسم کی مساواتوں کو ترتیب دینے کے لئے یہ صورت بھی اختیار کی جاسکتی ہے کہ مرکب کے ہر عنصر کی برقی حیثیت نگاہ میں رکھ لی جائے۔ یعنی اس بات کو تسلیم کر لیا جائے کہ مرکب میں ہر عنصر مثبت ہوگا یا منفی۔ اور پھر اسی کے بموجب گرفتوں کا نشان کر لیا جائے (تفصیل کے لئے دیکھو جلد دوم - آکسیدیشن Oxidation اور تحول)۔

مثلاً سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں  $2H^+$  (ہر ایک مثبت اور ایک گرفتہ) اور  $4O^-$  (ہر ایک منفی اور دو گرفتہ) ہیں۔ اب چونکہ مثبت اور منفی گرفتوں کی تعداد مساوی ہونا چاہیئے اور ہمارے پاس  $2^+$  اور  $8^-$  ہیں اس لئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں گندک کے ساتھ  $6^+$  (۱  $+$  ۶  $+$  ۲  $-$ ) ہونا چاہیئے اور اس بنا پر ضروری ہے کہ اس مرکب میں گندک  $S^{++}$  سے تعبیر کی جائے۔

اب تجربی حقائق پر غور کرو۔ تعامل کے حاصل  $SO_2$  اور  $CuSO_4$  ہیں۔ اور اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن نے پانی بنا دیا ہے اور اس طرح وہ صرف ہو گئی ہے۔ علاوہ بریں ان حاصلوں کے علم سے ہم اس نتیجہ پر بھی پہنچ جاتے ہیں کہ ایسے دو مرکبات کے حصول کے لئے جو گندک پر مشتمل ہوں اقلًا  $2H_2SO_4$  مطلوب ہے۔ پھر ہمیں یہ بھی معلوم ہے کہ  $SO_2$  میں  $S$  پوزیٹو ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ  $S^{+++}$  کو تعامل نے  $S^{++}$  میں تبدیل کر دیا ہو اور اس طرح  $S^{+++}$  سے  $2^+$  چھوٹ گئے ہوں۔ دھاتی تانبا جو استعمال میں آیا ہے تعامل سے پہلے آزاد اور گرفت سے ماری تھا۔ اور تعامل کے بعد  $CuSO_4$  ہو گیا ہے جس میں اُسے  $Cu^{++}$  ہونا چاہیئے۔ پس اس نے  $2^+$  گندک سے لئے ہیں۔ اور

لے علامات  $+$  اور  $-$  برقی کی ان مقداروں کی مساوی مقدار کو تعبیر کرتی ہیں جو کسی آئیونک (Ionic) چیز کے ایک معادل سے متعلق ہو سکتی ہیں اور اس لئے معادل مذکور کے انہرے اور آزاد کر دینے کے لئے درکار ہیں۔

اس بناء پر ہم تعادل مذکور کا حسب ذیل تجزیہ کر سکتے ہیں :-

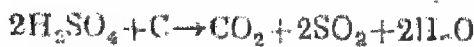


دوسرے  $\text{H}_2\text{SO}_4$  سے  $[2\overset{+}{H} + \overset{-}{O}]$  کا حدوث ہوتا ہے۔  $\text{Cu}$  مندرجہ بالا ستونی سے  $2\oplus$  لے کر  $\text{Cu}^{++}$  ہو جاتا ہے۔ یہ  $\text{Cu}^{++}$  پھر اس دوسرے  $\text{H}_2\text{SO}_4$  کے  $\overset{-}{O}$  سے مل کر  $\text{CuSO}_4$  بنا دیتا ہے۔ اور اس دوسرے  $\text{H}_2\text{SO}_4$  کا  $2\overset{+}{H}$  مندرجہ بالا ستونی میں سے  $\overset{-}{O}$  پر قبضہ کر کے پانی پیدا کرتا ہے۔ اس طرح تمام ستونی صرف میں آ جاتا ہے اور تعادل کے حاصلوں کی توجیہ ہو جاتی ہے۔ پس اس بناء پر مساوات حسب ذیل ہونی چاہیے :-



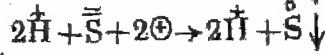
اس تقریر سے یہ بات بخوبی واضح ہو گئی ہوگی کہ مساوات میں سلفیورک (Sulphuric) تیز کے جو در سالے درج میں تعادل میں اُن کے فعل ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ اور اُن میں سے صرف ایک ہی سالمہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل میں قوت ہوتا ہے۔

تانبے اور سلفیورک (Sulphuric) تیز کے تعادل کے متعلق جو کچھ بیان ہوا ہے وہی کچھ کاربن اور سلفیورک (Sulphuric) تیز کے تعادل پر بھی صادق آتا ہے۔ چنانچہ کاربن  $\text{CO}_2$  پیدا کرتا ہے۔ یعنی کاربن  $\text{C}$  سے  $\text{C}^{++}$  ہو جاتا ہے۔ یہ  $\oplus$  حاصل کرنے کے لئے  $2\text{H}_2\text{SO}_4$  درکار ہے (دیکھو مساوات بالا)۔ پس اس بناء پر :-

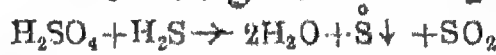


جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) 'ہائیڈروجن سلفیورک' (Sulphuric) تیز میں سے گزارا جاتا ہے تو سلفیورک (Sulphuric) تیز سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور

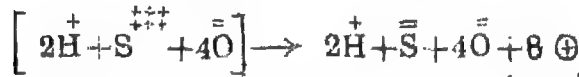
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر آزاد گندک پیدا کرتا ہے (دیکھو صفحہ ۷۳۲) :-



اس تعامل کے لئے ۲ ⊕ درکار ہے۔ اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ جب SO<sub>2</sub> پیدا کرتا ہے تو ۲ ⊕ چھوڑتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایک H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ایک H<sub>2</sub>S کو تحلیل کر دیگا۔ یعنی :-



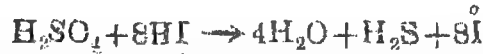
اسی طرح ہم ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل کی ماہیت پر بھی استدلال کر سکتے ہیں۔ چنانچہ اس تعامل میں جب آزاد آئیوڈین (Iodine) یعنی I<sup>+</sup> پیدا ہوئی ہے اور H<sub>2</sub>S (یعنی 2H<sup>+</sup> + S<sup>++</sup>) بنتا ہے تو ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں کے S<sup>++</sup> سے ۸ ⊕ چھوٹ جاتے ہیں اور اس طرح S<sup>++</sup> بدل کر S<sup>-</sup> ہو جاتا ہے :-



اور HI سے I<sup>+</sup> پیدا کرنے کے لئے ۸ ⊕ مطلوب ہے۔ چنانچہ



پھر اس سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ایک H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> جس سے ۸ ⊕ حاصل ہوتے ہیں 8HI کے ساتھ تعامل کرے گا کہ 8I<sup>+</sup> کو 8I<sup>-</sup> میں تبدیل کر دیگا۔ اس لئے



قاری کو چاہئے کہ جست اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل کے لئے اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل کے لئے مساواتیں مرتب کرے اور مشق بہم پہنچائے۔



## طبیعی خواص

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گیس کی مرکب ہے جس میں چبھتی ہوئی سی مخصوص بو پائی جاتی ہے۔ اس بو کو اکثر "گندک کی بو" کہا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ گندک کی اپنی ذاتی کوئی بو نہیں۔

اس گیس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۶۵.۵ گرام ہے۔ یعنی یہ گیس بہ اعتبار کثافت ہوا کی کثافت کے

دو چند سے بھی بڑھی ہوئی ہے۔

اس کی تپش فاصل ۱۵۶° ہے۔ لانا

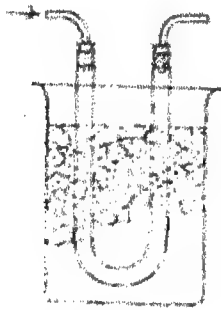
نلی (شکل بنت) میں بھر کر بخ

اور تنک کے انجمادی آمیزہ میں

رکھنے سے یہ گیس بہ آسانی مایع ہو

جاتی ہے۔ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) شفاف



شکل بنت

سریع السیلان سیال ہے جو -۸° پر

جوش کھاتا ہے۔ ۲۰° پر اس مایع کا بخاری تناؤ ۳۵ و ۳ گرات ہوا میں

ہے۔ اس لئے اس مایع کا برتنوں میں بھرنے اور پھر ان برتنوں کا

نقل و حرکت میں لانا کچھ خطرناک نہیں۔ چنانچہ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) شیشہ کے سیفونوں میں اور شیشے کے بند ڈبوں

میں بہ کثرت بکاتا ہے۔ مایع تبرید کے عمل سے آسانی ٹھوس بن سکتا

ہے۔ ٹھوس کا رنگ سفید اور نقطہ انجماد -۷۶° ہے۔ حل شدہ چیزوں

کو مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اسی خوبی سے آئیونائز

(Ionise) کر دیتا ہے جس خوبی سے پانی آئیونائز (Ionise) کرتا ہے۔

اس گیس کی پانی میں حل پذیری بہت زیادہ ہے۔ چنانچہ

۱۰۰ حجم پانی میں اس کے ۰.۰۵ حجم حل ہو جاتے ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن ہائیڈروکسائیڈ (Hydrogen halides) کے محلول کے برعکس سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے حل کا یہ حال ہے کہ وہ جوش دے کر اس گیس سے کلیتہً پاک کیا جاسکتا ہے۔

## کیمیائی خواص

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) قیام پذیر مرکب ہے۔ چنانچہ صرف اس وقت تحلیل ہوتا ہے جب کہ بہت بلند تپش پر پہنچا دیا جاتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور سلفیورس (Sulphurous) ترشہ بنا دیتا ہے۔ لیکن سلفیورس (Sulphurous) ترشہ ناقیام پذیر چیز ہے۔ اس لئے صرف حل ہی میں پایا جاتا ہے۔ خود اس گیس کے لئے بھی اکثر سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کا نام استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ یہ گیس بذات خود ترشہ نہیں ہے۔ بلکہ سلفیورس (Sulphurous) کا محض این ترشہ ہے۔  $\text{SO}_2$  اور  $\text{H}_2\text{O}$  کا صرف ایک مرکب جدا کیا جاسکتا ہے اور وہ نفوس ہائیڈریٹ  $\text{SO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (Hydrate) ہے۔

گندک کی گرفت، اعظم چونکہ ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں اس کی صرف چار گرفتیں بروئے کار آئی ہیں اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ٹامسیر ہے۔ اور بناء بریں وہ ابھی مناسب عناصر مثلاً کلورین اور آکسیجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا سکتی ہے۔ چنانچہ جب ضیائے آفتاب میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کلورین کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو سلفیورل کلورائیڈ  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  (Sulphuryl chloride) بن جاتا ہے جو ایک

الغ چیز ہے۔  
 آج کل ایچ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) شیشہ کے  
 سینٹوں میں اور زمین کے گڑبوں میں بند کیا جاتا ہے کثرت کہتا ہے اور آؤں  
 ریشم اور تنکوں کا رنگ کاٹنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ وافع تعدیر کے  
 طور پر بھی کام آتا ہے۔ لیکن اس اعتبار سے اب اس کی جگہ بہت کچھ  
 نارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) نے لے لی ہے۔

## گیسوں

### کی الامعت پذیری کی استعداد

گیسوں میں سے کون کون سی ہ آسانی الامعت پذیر ہیں اور  
 کون کون سی وہ ہیں جن کی الامعت مشکل ہے۔ ان باتوں کے یاد رکھنے  
 کے لئے اس واقعہ سے بہت کچھ درمل سکتی ہے کہ فیروزے سے آگ  
 تا ۱۲۵۰° معروف گیسوں میں سے اکثر کو مائع بنا لیا جاتا تھا اور صرف تین گیسوں  
 ایسی تھیں جن کی الامعت میں اسے کامیابی نہ ہوئی۔ ان تینوں گیسوں  
 کے نام اور فاصلہ پیشیں حسب ذیل ہیں :-

پیش فاصلہ

۲۰۰۰

(Hydrogen)

۱۰۰

(Oxygen)

۱۰۰۰

(Nitrogen)

نام  
 ہائیڈروجن

آکسیجن

نائیٹروجن

ان تینوں کے ساتھ اگر شدید گرمی میں بھی شعلہ کر دی جائے تو  
 بہ مشکل مائع ہونے والی گیسوں کی فہرست مکمل ہو جاتی ہے۔ واقعہ  
 یہ ہے کہ الامعت کا اشکال پیش فاصلہ کی پستی ہے اور یہی وہ گیسوں ہیں جن کی  
 فاصلہ پیشیں متبادل بہت پست ہیں :-

پیش فاصل

۹۳۶۵ - NO (Nitric oxide)

۹۴۰۰ - CO (Carbon monoxide)

۹۹۶۰ - CH<sub>4</sub> (Methane)

نام  
نائٹریک آکسائیڈ

کاربن مانا آکسائیڈ

میٹھین

چھ غیر عامل گیسیں

مندرجہ ذیل گیسیں اُن گیسوں کے اعتداد میں ہیں جو کم و بیش بہ آسانی

اماعت پذیر ہیں :-

پیش فاصل

۵۲۶۳ + HCl (Hydrogen chloride)

۹۱۶۲ + HBr (Hydrogen bromide)

III (Hydrogen iodide)

۱۴۶۶ + (Chlorine)

(Ozone)

۱۰۰ + H<sub>2</sub>S (Hydrogen sulphide)

۱۵۲۶۶ + SO<sub>2</sub> (Sulphur dioxide)

نام  
ہائیڈروجن کلورائیڈ

ہائیڈروجن برومائیڈ

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ

کلورین

اوزون

ہائیڈروجن سلفائیڈ

سلفر ڈائی آکسائیڈ

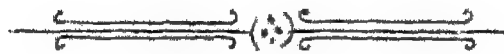
گیسوں کی

حل پذیری

گیسوں کی آبی حل پذیری نئے یاد رکھنے کی آسان تدبیر یہ ہے کہ گیسیں تین جماعتوں میں تقسیم کردی جائیں :-

۱ - خفیف حل پذیر - مثلاً

آکسیجن	پر ۰	۴ حجم :	۱۰۰ حجم آب
ہائیڈروجن	پر ۰	۲ حجم :	۱۰۰ حجم آب
۲ - حل پذیر - مثلاً			
کلورین	پر ۰	۲۵۶ حجم :	۱ حجم آب
ہائیڈروجن سلفائیڈ	پر ۰	۴۶۴ حجم :	۱ حجم آب
۳ - بہت حل پذیر - مثلاً			
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)	پر ۰	۵۰۰ حجم :	۱ حجم آب
ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide)	پر ۰	۴۰۴ حجم :	۱ حجم آب
ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide)	پر ۰	۱۵۰۰ حجم :	۱ حجم آب
سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	پر ۰	۶۶ حجم :	۱ حجم آب



# سلفر ٹرائی آکسائیڈ

SULPHUR TRIOXIDE



سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تکوین بہت حرارت نرائے ہے۔ لیکن اس پر بھی حال یہ ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا کیمیائی امتزاج ان چیزوں کو گرم کر دینے پر بھی بہت بڑی الحدود ہے۔ ہاں اوزون (Ozone) البتہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے ساتھ بہ سرعت ترکیب کھا جاتی ہے۔ بہت سی اشیاء ایسی ہیں کہ ان کی موجودگی میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ ان میں سے بعض حسب ذیل ہیں:-

شیشہ

چینی مٹی

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)

باریک منقسم پلاٹینم (Platinum)

ان میں سے باریک منقسم پلاٹینم (Platinum) بالخصوص زیادہ موثر ہے۔ یہ چیزیں بذات خود نامستغیر رہتی ہیں اور صرف حاملانہ عمل کرتی ہیں۔ اس قاعدہ کو متاسی قاعدہ کہتے ہیں۔ نیش نے (۱۹۰۱ء) اس قاعدہ کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تاجرانہ تیاری کے لئے بہ کار آمد بنا دیا ہے۔ اس قاعدہ کی کامیابی کے لئے امور ذیل کا لحاظ بالخصوص ضروری ہے:-

۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عموماً فطیش

یا کسی اور معدنی سلفائیڈ (Sulphide) کی شکلیں سے تیار کیا جاتا

Pyrites

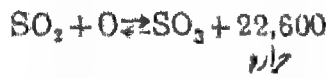
۲۔

Knietsch

۳۔

ہے۔ اور اس طرح تیار کئے ہوئے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں آرسینئس آکسائیڈ (Arsenious oxide) گرد اور دیگر لوٹ موجود ہوتے ہیں۔ اور یہ چیزیں اس قاعدہ کی کارگزاری کے لئے سخت مضر ہیں۔ چنانچہ ان کا خفیف ترین سے خفیف ترین شائبہ بھی موجود ہو تو وہ تناسی عامل کو "سم" کر دیتا ہے اور تناسی عامل قطعاً بے کار ہو جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ان تمام چیزوں سے قطعاً پاک کر لیا جائے۔

۴۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کے تعامل سے بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اور تعامل خاص خاص حالتوں میں انعکاس پذیر ہے۔ چنانچہ



۱۰۰° سے پست تر پتھوں پر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا تعامل بہت لہجی الحدود ہے۔ اور ۱۰۰° سے اوپر جا کر تعامل کی انعکاس پذیری قوی ہو جاتی ہے۔ (دیکھو دیکھو ہائڈروکلیک)۔ اور یہ دائرہ استخراج مطلوبہ کو نامکمل کر دیتا ہے۔ چنانچہ

۱۰۰° پر متعامل مادوں کا استخراج ۹۸ — ۹۹ فی صدی

۱۲۰° پر متعامل مادوں کا استخراج صرف ۶۰ فی صدی

۱۹۰° پر متعامل مادوں کا استخراج عملاً ناپید ہے۔

اس لئے ضروری ہے کہ متعامل مادوں کی پتھیں ۱۰۰° پر رکھی جائیں۔ اور یہ مطلب صرف اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کے ذریعہ کا انتظام کر دیا جائے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے یہ تہہ بیکر کی باقی ہے کہ جس ملی میں تناسی عامل رکھا ہوتا ہے تعامل سے پہلے سلفر ڈائی آکسائیڈ

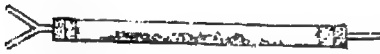
(Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا سرد گیس آمیزہ اس نلی کے گردا گرد ہو کر آتا ہے۔ اور اس طرح تعامل مذکور کی پیدا کی ہوئی حرارت کا کچھ حصہ لے لیتا ہے اور نلی کے اندر تپش ۴۰۰ پر رہتی ہے۔

۳۔ تعامل کے لئے جتنی آکسیجن نظراً درکار ہوتی ہے عملاً اس سے دو چند استعمال کی جاتی ہے۔

تفاعل کا بخاری ماحصل بیشتر ا حجم  $O_2$  : ۲ حجم  $SO_2$  (گیس) پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بخاری حاصل ۹۷-۹۹ فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں گزرا جاتا ہے۔ اور اس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں جذب ہوتا جاتا ہے۔ مائع کے ارتکاز کو حد مذکور پر رکھنے کے لئے یہ انتظام کر دیا جاتا ہے کہ مائع میں ضروری انضباط کے ساتھ پانی داخل ہوتا رہتا ہے۔ اگر پانی نہ ملایا جائے تو اس صورت میں وہ چیر بن جاتی ہے جو اولیئم (Gleum) کے نام سے مشہور ہے (دیکھو آگے چل کر  $H_2SO_4$  کے کیمیائی خواص)۔

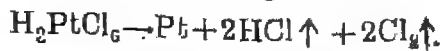
سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بیشتر اسی لئے تیار کیا جاتا ہے کہ فوراً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل کر لیا جائے۔

اس قاعدہ کی تجربی تصحیح کے لئے آسان تدبیر یہ ہے کہ نلی (شکل ۷۹) میں پلاٹینم دار آسبٹوس رکھا جائے۔ اور نلی کو نرم نرم آئج سے گرم کیا جائے۔ پھر تراہی نلی



شکل ۷۹

لہ یہ آسبٹوس ہے جو کلور پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ میں ڈبو لینے کے بعد گرم کر لی ہوتی ہے کہ ترشہ مذکور تحلیل ہو کر آسبٹوس پر دھاتی پلاٹینم باقی رہ جائے:-





(دیکھو شکل ۷۷) کی ایک ساق کے رستے آکسیجن گیس اور دوسری ساق کے رستے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گیس داخل کی جائے۔ نکاس نلی کے رستے غلیظ دھان بکھنے لگیگا (دیکھو آئندہ تقریر)۔

تقریر بالا میں ہم نے بتایا ہے کہ تپاسی قاعدہ کا حاصل ۹۹ - ۹۸

فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں گزارا جاتا ہے تاکہ گیس سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) جذب ہو جائے۔ اس مقام پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ گیس سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)

براہ راست پانی میں کیوں نہ گزار لیا جائے کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بنا دے ؟



اس میں شک نہیں کہ یہ تدبیر بہ ظاہر بہت سادہ اور سہل ہے۔ لیکن افسوس کہ قابل عمل نہیں۔ آمیزہ  $O_2 + 2SO_3$  پانی میں محض نامکمل طور پر جذب ہوتا ہے۔ چنانچہ جب اس آمیزہ کا بلبڈ پانی میں داخل ہوتا ہے تو بلبڈ کی اندرونی فضاء کو آبی بخار سے سیر کر دینے کے لئے پانی کو بخیر لاحق ہوتی ہے۔ اور یہ بخار جب بلبڈ میں پہنچتا ہے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے ساتھ ترکیب کھا کر کٹہر سا بنا دیتا ہے جو ایچ

سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ننھے ننھے قطرے پر مشتمل ہوتا ہے۔

پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اور پانی بخیر ہو ہو کر بلبڈوں کی فضاء میں آتا جاتا ہے۔

دوسری طرف  $SO_3$  کے سالمات کا یہ حال ہے کہ جب تک وہ گیس حالت

میں رہتے ہیں بہت بڑی رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ چنانچہ کمرے کی

معمولی پیش بران کی رفتار ۲۹۲ میٹر فی ثانیہ ہوتی ہے اور بلبڈ کے اندر

گرم گیس آمیزہ میں تو ان کی رفتار یقیناً اس حد سے بہت زیادہ ہونی چاہیے۔

اس لئے  $SO_3$  کے وہ تمام گیس سالمات جو بلبڈ کی اندرونی فضاء میں امتزاج

سے بچ جاتے ہیں وہ بلبڈ کی دیوار سے ٹکراتے ہیں اور چند ثانیوں میں اس

پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ لیکن سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

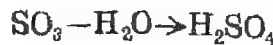
کے ننھے ننھے سے قطرے جو کھر کی شکل پیدا کر دیتے ہیں سالمات نہیں بلکہ سالمات کے بڑے بڑے اجتماع ہیں۔ اس لئے وہ کیسی سالمات کی طرح حرکت نہیں کرتے بلکہ قطعاً ساکن رہتے ہیں۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ کیسی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے حل ہو جانے کے بعد جو کھر کے ننھے ننھے قطرے باقی رہ جاتے ہیں انہیں آکسیجن اپنے ساتھ اٹھا لے جاتی ہے۔ اور اب ان کا یہ حال ہوتا ہے کہ علی التسلل پانی کے کئی برتنوں میں سے گزارنے پر بھی ان کی کوئی قابل لحاظ تعداد حل نہیں ہوتی۔ اس کھر کو صراحی میں لے کر اور صراحی میں پانی ڈال کر مسلسل اور تیز تیز ہلاتے ہیں تو اس سے بھی کھر پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔ چنانچہ ہلانے سے پانی جب حرکت میں آتا ہے اور آکسیجن میں پڑتا ہے تو آکسیجن بھٹ کر پانی کو رستہ دے دیتی ہے اور خود اسی حال میں ادھر ادھر پھرتی رہتی ہے۔ اس اثناء میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا کھر بھی اس آکسیجن کے ساتھ ساتھ رہتا ہے اور پانی اس کے وجود تک پہنچنے نہیں پاتا۔

لیکن جب ازبکانہ مذکور کے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو یہ صورت پیدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ یہاں ایسا پانی تو موجود نہیں ہوتا کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس پر قبضہ کرے۔ اس لئے اس صورت میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کیسی حالت ہی میں رہتا ہے۔ اور اس کے کیسی سالمات اپنی سرعت حرکت کے باعث سب کے سب چند ثانیوں میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے اندر دھنس جاتے ہیں اور اس کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ ترکیب کی دو صورتیں ہیں:-

۱۔ ترشہ میں جو ۱-۳ فی صدی پانی موجود ہوتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس کے ساتھ

ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بنا دیتا ہے:-



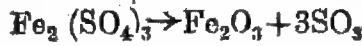
۲۔ جب اولیئم (Oleum) بنانا منظور ہوتا ہے تو اس صورت میں وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ترکیب کھا کر پائیرو سلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ بنا دیتا ہے:-



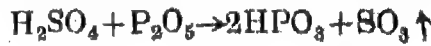
اس واقعہ سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ عملی کیمیا میں طبیعیات کو کس قدر اہمیت حاصل ہے۔ اس میں شک نہیں کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی میں کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے لیکن اس تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا کثرت بنانا ہے اس کی طبیعی حالت اُسے حل نہیں ہونے دیتی۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ کارخانہ میں اگر ۹۹-۹۹ فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے پانی سے کام لیا جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی کے تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پیدا ہوگا اُس کا اچھا خاصا حصہ زائد آکسیجن کے ساتھ ہوا میں چلا جائیگا اور اس طرح کارخانہ دار کے ہاتھ سے جاتا رہیگا۔ پھر یہی نہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ حصہ کارخانہ دار کے لئے ضایع ہو جائیگا بلکہ اُس سے یہ نقصان بھی ہوگا کہ کارخانہ کے ارد گرد کی نباتات کو وہ برباد کر دیگا اور تمام قرب و جوار میں حیوانات کے لئے زندگی و بال جان تہ جائیگی۔

اس مقام پر یہ لطیفہ بھی قابل ذکر ہے کہ تاسی قاعدہ کے موجد نے ایک سال اور بہت سا روپیہ اس کوشش میں صرف کر دیا کہ کسی طرح پانی کے لئے کیسی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے جذب کر لینے کی کوئی سہیل پیدا ہو جائے۔ اور وہ اس کوشش میں کامیاب نہ ہوا۔ اگر وہ واقعات کے طبیعی حالات سے واقف ہوتا تو چند دقیقوں میں اسے معلوم ہو جاتا کہ جس امر کی تلاش مانظر ہے وہ محض ناممکن ہے۔ اور پھر سال کا باقی حصہ وہ کسی مفید کام میں صرف کر سکتا تھا۔

جب تک تھامسی قاعدہ ایجاد نہ ہوا تھا سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تیاری کے لئے غیر خالص فیرک سلفائیٹ (Ferrio sulphate) کی کثید سے کام لیا جاتا تھا:-



مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں کوئی طاقتور نابندہ عامل (Phosphorio) اپن تڑشہ بلا کر آمیزہ کو بار بار کثید کیا جائے تو اس طرح بھی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) تیار ہو سکتا ہے:-



## طبیعی خواص

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO<sub>3</sub>، معمولی تپشوں پر مائع چیز ہے۔ تہرید سے اس کی قلیں بن جاتی ہیں جن کا نقطہٴ راعت ۱۶۸° ہے۔ مائع سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ۴۶° پر جوش کھاتا ہے۔ اس لئے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) معمولی تپش پر بھی نہایت درجہ طیران پذیر ہے۔ جب ہوا میں کھول کر رکھا جاتا ہے تو اس کا بخار ہوا کی رطوبت کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے ننھے ننھے قطرے بنا دیتا ہے۔ اس بناء پر ہوا میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بہت دُخان خیز ہے۔

اس آکسائیڈ (Oxide) میں پانی کا کچھ شائبہ دخل پا جائے تو اس کی ایک اور سفید قلمی شکل حاصل ہوتی ہے جو شکل و صورت میں آسٹپٹوس کی بہت مشابہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) در شکل مرکب ہے۔ اس کی یہ شکل جب ۵۰° تک گرم کردی جاتی ہے تو بلا امانعت SO<sub>3</sub> کے بخار کی شکل میں مردہ کر جاتی ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی یہ سفید ٹھوس شکل زیادہ قیام پذیر اور زیادہ معروف ہے۔

## کیمیائی خواص

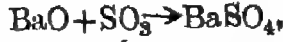
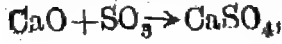
سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کا بخار جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ بجوگ زرد ہو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ پیش کا ارتقاء اس کے بجوگ کا سوئڈ ہے۔ چنانچہ:-

۲۰۰۰ ہر ۲ فی صدی۔

۲۰۰ ہر ۱۰ فی صدی۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بذات خود ترشہ نہیں ہاں سلفورک (Sulphuric) ترشہ کا این ترشہ ضرور ہے۔ جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے ساتھ بہت تند تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ اس کے تعامل سے اتنی حرارت نمودار ہوتی ہے کہ بھاپ پیدا ہونا شروع ہو جاتی ہے اور پھر اس بھاپ کی وجہ سے سائیں سائیں کی آواز آتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو پانی سے چونکہ بہت اُلفت ہے اس لئے اس کیائع شکل کہ وہ زیادہ عامل ہے پانی کے عناصر کو ان چیزوں کی ترکیب سے کھینچ لیتی ہے جن میں یہ عناصر اس مطلب کے لئے مناسب تناسب میں موجود ہوتے ہیں۔ چنانچہ کاغذ کہ بیشتر سیلونوز (Cellulose) یعنی  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ہے اور شکر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  اس کے عمل سے کجلا جاتے ہیں اور ان کا کاربن آزاد ہو جاتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) جس طرح پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) پیدا کرتا ہے اسی طرح وہ بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنا دیتا ہے:-



دیکھو ان تعاملوں میں ادھاتی آکسائیڈ (Oxide) اور ادھاتی  
آکسائیڈ (Oxide) کے امتزاج سے نمک پیدا ہوتا ہے۔ اور اس بات کو  
بھولنا نہ چاہیے کہ نمک تیار کرنے کا یہ قاعدہ بہت عام ہے۔



# سلفر سیکسکوی آکسائیڈ

SULPHUR SESQUIOXIDE

اور  
پرسلفیورک

PERSULPHURIC

اپن ترشہ

(۴)

# سلفر سیکسکوی آکسائیڈ

SULPHUR SESQUIOXIDE



نارڈ ہاؤس (دیکھو آگے حل کر) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں  
آئولہ سارگندک رکھا کر گرم کرنے سے سلفر سیکسکوی آکسائیڈ (Sulphur Sesquioxide)  
کا حل حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ ترشہ مذکور میں نیلے رنگ کا حل بن جاتا ہے۔  
اور اس مرکب کا الکشاف بھی اسی واقعہ پر مبنی ہے۔

تیاری

اس آکسائیڈ (Oxide) کی تیاری کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ گھلے  
ہوئے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو اس کے نقطہ اعت  
سے ذرا بلند تر تپش پر رکھ کر اس میں بہتیدج آئولہ سارگندک ملائی جائے۔

Nordhausen

۵۱

اس طرح لمبیتی سبز فلمی ٹھوس بن کر جدا ہو جاتا ہے:-



**خواص**  
سلفر سیکسکوی آکسائیڈ (Sulphur sesquioxide) سبز رنگ  
فلمی ٹھوس ہے جو معمولی پتھروں پر ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ سلفر ڈائی آکسائیڈ  
(Sulphur dioxide) اور گندک میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



اگر نرم نرم آنچ دے دی جائے تو یہ تحلیل بہ سرعت حادث ہوتی ہے۔  
سلفر سیکسکوی آکسائیڈ (Sulphur sesquioxide) نیشہ کی مڑی  
ہوئی نلی میں رکھ کر نلی پر سیلمانی ٹبر کر دی جائے اور پھر اس نلی میں یہ  
مرکب نرم نرم آنچ سے گرم کیا جائے تو نلی کی دوسری ساق میں کچ  
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

## پرسلفیورک

Persulphuric

## اپن ترشہ



تیاری:-

۱۔ یہ مرکب اوزون کی نلی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا خشک آمیزہ رکھ کر خاموش برقی انجمن گزارنے سے  
بن جاتا ہے۔

۲۔ یہی عمل اگر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور آکسیجن کے آمیزہ پر کیا جائے تو اس صورت میں بھی پرسلفیورک



(Persulphuric) این ٹرشر حاصل ہوتا ہے۔

دونوں صورتوں میں عمل چند گھنٹوں تک جاری رکھنا پڑتا ہے جب کہیں تھوڑی سی مقدار اس مرکب کی حاصل ہوتی ہے۔ چنانچہ چند گھنٹوں کے بعد علی کی دیواروں پر لزوج مائع کی تھوڑی سی مقدار جمع ہو جاتی ہے۔

— خواص —

پرسلفیورک (Persulphuric) این ٹرشر جب تاعدہ بالا سے تیار ہوتا ہے تو لزوج مائع کی شکل میں ہوتا ہے۔ اور جب یہ لزوج مائع ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو اس سے لمبی لمبی شفاف، سوئی نما قلیں بن جاتی ہیں جو شکل و صورت میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی مشابہ ہوتی ہیں۔

پرسلفیورک (Persulphuric) این ٹرشر بہت ناقص پذیر مرکب ہے۔ چنانچہ ادنیٰ پیمائشوں پر بھی صرف تھوڑی سی دیر کے لئے تحلیل سے محفوظ رہ سکتا ہے۔ پانی میں حل پذیر ہے اور حل ہو کر پرسلفیورک (Persulphuric) ٹرشر  $H_2S_2O_8$  پیدا کرتا ہے:-



لیکن یہ ٹرشر پانی کی موجودگی میں بہ سرعت تحلیل ہو کر آکسیجن اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



اگر نرم نرم آنچ سے گرم کر دیا جائے تو پرسلفیورک (Persulphuric) این ٹرشر بہ سرعت تحلیل ہوتا ہے اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور آکسیجن میں تقسیم ہو جاتا ہے:-



یہ مرکب بہت آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے۔  
 اس واقعہ نے اسے بہت طاقتور آکسائیڈائزنگ (oxidising)  
 عامل بنا دیا ہے۔ اور یہ خاصیت اس مرکب کی ایک ایسی  
 اہم خاصیت ہے کہ اس خاصیت سے اس مرکب کے اکثر  
 تعاملوں کی ماہیت معلوم ہو سکتی ہے۔



# گندک

## آکسی کے تڑشے (Oxy)

گندک کے وہ آکسی (Oxy) تڑشے جو بالخصوص معروف ہیں اور گندک کے معلوم آکسائیڈز (Oxides) کے جواب میں پیدا ہوتے ہیں حسب ذیل ہیں۔ ان تڑشوں کے ناموں کے معاذی ان کے ضابطے بھی لکھ دیتے گئے ہیں کہ قاری کو ان کے ترکیبی تعلقات کا اندازہ ہو جائے :-

ضابطہ	نام
$H_2S_2O_4$	ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) تڑشہ
$H_2SO_3$	سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ
$H_2SO_4$	سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ
$H_2S_4O_3$	تھائیوسلفیورک (Thiosulphuric) تڑشہ
$H_2S_2O_8$	پرسلفیورک (Persulphuric) تڑشہ

ان تڑشوں کے متبادب اپن تڑشے حسب ذیل ہیں :-

اپن تڑشہ	تڑشہ
$S_2O_3$	$H_4S_2O_6$
$SO_2$	$H_2SO_3$
$SO_3$	$H_2SO_4$
$S_2O_7$	$H_2S_4O_8$

ذیل میں ہم ان تڑشوں کے متبادب نٹکوں کے نام بھی لکھ دیتے ہیں۔ ان ناموں سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ ان مرکبات کے لئے طریق تسمیہ کیا اختیار کیا گیا ہے۔ تڑشوں کے ناموں پر غور کرو۔ طریق تسمیہ یہاں بھی وہی ہے جو کلورین (Chlorine) کے آکسی (Oxy) تڑشوں

کے متعلق تمہاری نگاہ سے گزر چکا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں ایک تھائیو (Thio) ترشہ بھی آگیا ہے۔ جب اس ترشہ کی اہمیت سے بحث ہوگی تو وہاں اس کی وجہ تسمیہ بھی بخوبی معلوم ہو جائیگی۔ اس مقام پر ہم صرف شکوں کے نام علی الترتیب اور ان کا طریق تسمیہ دکھانا چاہتے ہیں :-

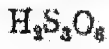
ضابطہ	نام
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	(Sodium hyposulphite) سوڈیم ائیپوسلفائیٹ
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	(Sodium sulphite) سوڈیم سلفائیٹ
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	(Sodium sulphate) سوڈیم سلفیٹ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	(Sodium thiosulphate) سوڈیم تھائیوسلفیٹ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$	(Sodium persulphate) سوڈیم پرسلفیٹ

ان ترشوں میں سے سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کا اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا ذکر اس کتاب میں بہ کثرت آچکا ہے۔ اور گندک کے یہ دو ترشے کیسا اہم ہیں۔ اہمیت کے اعتبار سے ان دو ترشوں کے بعد تھائیو سلفیورک (Thiosulphuric) ترشہ کا اور پھر اس کے بعد پرسلفیورک (Persulphuric) ترشہ کا درجہ ہے۔

اس بات کو بخوبی ذہن نشین کر لو کہ جس ترشہ کا نام اس ماقبل مفتوح (ous) پر ختم ہوتا ہے اس کے بتجاذب نمک کا نام آئیٹ (ite) پر ختم ہوتا ہے۔ اور جس ترشہ کے آخر میں ک ماقبل کمسور (ic) ہے اس کے بتجاذب نمک کے نام کا خاتمہ ایٹ (ate) پر ہے۔

مذکورہ بالا ترشوں کے علاوہ گندک کے وہ ترشے بھی ہیں جنہیں کیا میں پالی تھائیونک (Polythionic) ترشے کہتے ہیں۔ ان ترشوں کے نام اور ضابطے حسب ذیل ہیں :-

ضابطہ	نام
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	ڈائی تھائیونک (Dithionic) ترشہ



ٹرائی تھائیونک (Trithionio) ٹرٹھ



ٹیترا تھائیونک (Tetrathionio) ٹرٹھ



پنٹا تھائیونک (Pentathionio) ٹرٹھ

سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کو جو تجارتی اہمیت حاصل ہے اور اس کے طریق صنعت اور خواص کے ساتھ جو دلچسپی کا سرمایہ دابستہ ہے اس کے اعتبار سے سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ اس امر کا حقدار ہے کہ اس کی بحث گندک کے باقی تمام آکسی (Oxy) ٹرٹھوں کی بحثوں پر مقدم رہے۔ چنانچہ ذیل میں سب سے پہلے ہم اسی ٹرٹھ سے بحث کرتے ہیں۔ اس سے ایک فائدہ یہ بھی ہوگا کہ جب اس ٹرٹھ کے حقائق پیش نظر آجائیں گے تو پھر باقی ٹرٹھوں کی بحثیں خود بخود بہت کچھ مختصر ہو جائیں گی۔



# سلفیورک

SULPHURIC

تڑشہ



اس میں شک نہیں کہ سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ کے نمک مثلاً کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) وغیرہ قدرتی طور پر با فراط کثیر پائے جاتے ہیں۔ لیکن بایں ہمہ ان نمکوں کے کیمیائی تعاملوں سے سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ کا تیار کر لینا عملاً ممکن نہیں۔ چنانچہ اس تڑشہ کے نمک یعنی سلفیٹس (Sulphates) بلاشبہ تمام تڑشوں کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن ان کے تعامل تاکس پذیر تعامل ہیں۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو کہ وہاں تعامل کو پائے تکمیل پر پہنچا دینے کا انتظام کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ یعنی وہاں ہم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو بذریعہ کشید حیز تعامل سے ہٹا لیتے ہیں اور اس طرح تعامل کے لئے تاکس کا موقع نہیں رہتا۔ سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ کے متعلق بھی یہ ممکن ہو سکتا ہے کہ اگر وہ بھی کشید کر کے حیز تعامل سے ہٹا لیا جائے تو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی طرح اس کی تیاری بھی ایک سہل سی بات ہے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ طیران پذیر نہیں۔ اس لئے وہ تدبیر جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں اس قدر موثر ہے سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ پر اگر محض بے کار ہو جاتی ہے۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ ۳۳.۰ پر جوش کھاتا ہے۔ اور اس قسم کا کوئی مناسب عامل تڑشہ موجود نہیں کہ سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ سے بھی کمتر طیران پذیر ہو اور سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشد کو آزاد کر دینے کے لئے استعمال ہو سکتا ہو۔ اس لئے ہم مجبور ہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کو اُس کے عناصر سے تعمیر کریں۔ بہت مرکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد تیار کرنے کا بہترین قاعدہ ہے کہ تھامسی قاعدہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن میں امتزاج پیدا کیا جائے اور پھر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی کے امتزاج سے کام لیا جائے۔ معمولی رنگدک کا تیزاب تیار کرنے کے لئے ابھی تک کھرے کے قاعدہ سے بہ کثرت کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں بھی سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کے چند ایک کارخانے کھل چکے ہیں اور ان کارخانوں میں کھرے کا قاعدہ ہی مروج ہے۔

### صنعت کی تاریخ

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد اپنی غیر خالص شکلوں میں صدیوں سے دنیا کو معلوم ہے۔ چنانچہ اس مرکب کے موجد تمدن عربی کے کیمیا دان ہیں۔ عربی کیمیا دان عموماً سبز توتیا (فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کو کشید کر کے یہ مرکب تیار کرتے تھے۔ لیکن کیمیا کی موجودہ حالت تمدن یورپ کی تربیت یافتہ ہے اور ہمارا مروجہ نظر اس کتاب میں کیمیا کی یہی حالت ہے۔ اس لئے اس مرکب کی تیاری کے جو قاعدے عرب اختیار کرتے تھے اور پھر اس مرکب کی تخلیص وغیرہ کے لئے جو قاعدے اُن کے ہاں مروج تھے اُن کی تفصیلات کا یہ محل نہیں۔

عربوں سے اس مرکب کا علم یورپ میں پہنچا۔ چنانچہ پندرہویں صدی عیسوی میں یہ مرکب وہاں سبز توتیا (فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) میں ریت ملا کر اور پھر اس آمیزہ کو کشید کر کے تیار کیا جاتا تھا۔ لیکن اس قاعدہ سے جو سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد بنتا ہے اُس میں بہت سا پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ملا ہوتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کی تاجرانہ صنعت میں جس نے

سب سے پہلے (۱۸۵۸ء) کامیابی حاصل کی وہ ریچمانڈ کا رہنے والا وادڈ نامی ایک شخص تھا۔ ریچمانڈ انگلستان میں دریائے ٹیمز پر واقع ہے۔ لیکن سچ یہ ہے کہ وادڈ نے اس سلسلہ میں جو کچھ کیا وہ بھی ابتدائے کار سے کچھ زیادہ کا حکم نہیں رکھتا۔ بہر حال اس قاعدہ کی حقیقت صرف اس قدر ہے کہ شیشہ کے ایک بڑے سے مجوف گڑہ میں جڑ پانی بھر کر پانی کے اوپر ایک بڑی سی ڈوئی لٹکا دی جاتی تھی اور اس ڈوئی میں گندک اور شورہ ( $KNO_3$ ) کا آمیزہ جلایا جاتا تھا۔ اس آمیزہ کے احتراق سے سلفر ڈائی آکسائیڈ ( $Sulphur dioxide$ ) کی اور نائٹریک جن کے آکسائیڈز ( $Oxides$ ) کی کثیر مقداریں حاصل ہوتی ہیں۔ اور پھر یہ گیسیں گڑھ ہوائی کی آکسیجن کے ساتھ اور پانی کے ساتھ تھال کر کے سلیفورک ( $Sulphuric$ ) ٹرٹھ بنا دیتی ہیں (دیکھو عنوان ذیل)۔

اس میں شک نہیں کہ اس عمل کے مسلسل اعادوں سے جس ارتکاز کا سلیفورک ( $Sulphuric$ ) ٹرٹھ پائیں تیار کر سکتے ہیں۔ لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس طرح تیار کیا ہوا حل بلاشبہ غیر خالص ہوگا۔ اور اس کے علاوہ اسے مہنگا بھی ضرور ہونا چاہیئے۔ چنانچہ اس قاعدہ سے تیار کیا ہوا سلیفورک ( $Sulphuric$ ) ٹرٹھ چھبیس شلنگ (ساڑھے اُنیس روپیہ) فی سیر کے حساب سے بکتا تھا۔

کچھ زمانے کے بعد اس قاعدہ میں یہ ترمیم ہوئی کہ شیشہ کے مجوف گڑھ کی بجائے اس قسم کے ”گڑے“ نے رواج پایا جس کی اندرونی دیواروں پر سیسے کی چادر چڑھا دی جاتی تھی۔ اور اس ترمیم نے قاعدہ کی کامیابی میں بہت کچھ ترقی پیدا کر دی۔ چنانچہ اس کے بعد سلیفورک ( $Sulphuric$ ) ٹرٹھ اتنا سستا ہو گیا کہ چھبیس شلنگ فی سیر سے گھٹ کر تقریباً دو شلنگ (ڈیڑ روپیہ) فی سیر کے حساب سے بکنے لگا۔ ”گڑے“ کا قاعدہ جس حال پر آج کل



پہنچا ہوا ہے اس میں بھی ان ہی اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔

گرمے کے قاعدہ کی کمیہا  
اس قاعدہ میں جن گیسوں کے تعامل سے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بنتا ہے وہ حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ آبی بخار
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)
- ۳۔ نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ  $N_2O_3$
- ۴۔ آکسیجن (Oxygen)

ان گیسوں کے حصول کے طریقے حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ آبی بخار بجاب کی شکل میں داخل کیا جاتا ہے۔
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عموماً فریٹس  $FeS_2$  یا پائیروٹائیٹ  $FeS$  (Pyrotite) یا کسی اور دھاتی سلفائیڈ (Sulphide) کو جاکر حاصل کیا جاتا ہے۔

۳۔ نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ  $HNO_3$  یعنی

نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ سے تیار کیا جاتا ہے۔

۴۔ آکسیجن کے لئے ہوا سے کام لیا جاتا ہے۔

گیسیں سے کے بڑے بڑے کمروں میں باہم بھڑی ملا دی جاتی

ہیں۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بنتا ہے وہ

ان کمروں کے فرشوں پر ڈھانڈ بٹکی میں آتا ہے اور وہیں جمع ہوتا جاتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بہت وسیع پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔

۵۔ یہ گیس اقیانوس پر ہے چنانچہ کیمو، ہائیڈروک آکسائیڈ  $NO$  (Nitric oxide) اور نائٹریس

ٹریٹرو آکسائیڈ  $NO_2$  (Nitrogen tetroxide) میں تحلیل ہو جاتی ہے :-



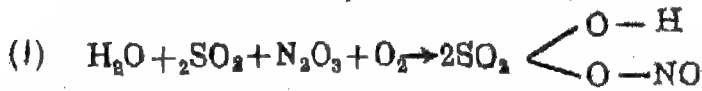
یعنی جس میں سے ہم یہاں بحث کر رہے ہیں اس میں آئیزو دھاتی طبع ملو کہ کرتا ہے کہ گویا وہ

سب کا سب  $N_2O_3$  ہے اس لئے کہ میں صرف نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ ہی کا نام لیا گیا ہے۔

۵ (Pyrites)

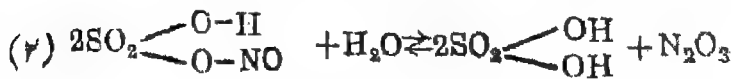
اور یہ ظاہر ہے کہ جو چیز جس قدر زیادہ وسیع پیمانہ پر تیاری کی جاتی ہے اسی قدر اُس کی تیاری میں کفایت شعاری اور لاگت کی کمی مد نظر ہوتی ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے اُن کیمیائی تعاملات کا علم ضروری ہے جو تیاری کے دوران میں حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ اس غرض کے لئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرئرشہ کے باب میں بہت باقاعدہ اور بہت کچھ اہتمام کے ساتھ تحقیقات کی گئی ہیں۔ لیکن اس پر بھی حال یہ ہے کہ ”کمرے“ میں جو کیمیائی تغیرات سرزد ہوتے ہیں اُن کی اہمیت کے متعلق ابھی تک ایسے حتمی معلومات دستیاب نہیں ہوئے کہ بہ تمام و کمال موثق اور متحقق تصور ہو سکتے ہوں۔ بہر حال کج نے ان تغیرات کے متعلق وہ مذہب اختیار کیا ہے جس کا موجب اول بریلیٹس ہے۔ اس مذہب کے رُوسے حاصل کیا بیشتر حصہ دو متطابق تعاملوں کا نتیجہ ہے :-

۱۔ پہلے تعامل میں ایک پیچیدہ مرکب پیدا ہوتا ہے :-



گروہ NO — بہت سے مرکبات میں پایا جاتا ہے۔ اس وقت جو پیچیدہ مرکب ہمارے پیش نظر ہے اُس میں اگر ہائیڈروجن (Hydrogen) اس گروہ کی جگہ لے لے تو سلفیورک (Sulphuric) ٹرئرشہ بن جاتا ہے۔ چنانچہ اسی بناء پر اس مرکب کو نائٹرو سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) ٹرئرشہ کہتے ہیں۔

۲۔ دوسرے تعامل میں پانی کی افراط نائٹرو سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) ٹرئرشہ کو تحلیل کر دیتی ہے :-



اس بات کو نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ مساوات (۱) و (۲)

ایک ہی تعامل کی دو جزئی مساواتیں نہیں ہیں بلکہ وہ دو جدا گانہ تعاملوں کو تعبیر کرتی ہیں جو ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ حادث ہو سکتے ہیں۔ اگر کارخانہ باقاعدہ کام دے رہا ہو تو نائٹریٹر اسل سلفیورک

(Nitrosyl sulphuric) ٹریش کی پیدائش مشاہدہ میں نہیں آتی۔ چنانچہ وہ اپنی پیدائش کے ساتھ ہی پانی کے تعامل سے حسب مساوات (۲) تحلیل ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر پانی کی بہم رسانی میں کمی آجائے تو اس مرکب کی سفید سفید قلمیں بن کر نہ کمرے کی دیواروں پر جمع جاتی ہیں۔ کارخانہ داروں کی اصطلاح میں ان قلموں کو ”کمرے کی قلمیں“ کہتے ہیں۔ سلفیورک (Sulphuric) ٹریش تیار کرنے کا یہ قاعدہ بظاہر گھوم چکر

کا قاعدہ معلوم ہوتا ہے۔ اس لئے اس مقام پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ صرف سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کے تعامل سے یا آکسیجن اور سلفیورس (Sulphurous) ٹریش کے تعامل سے کیوں نہ کام لیا جائے؟ اور وہ کون سے وجوہ میں جو اس گھوم چکر کے قاعدہ کو کامیاب بنا دیتے ہیں؟

واقعہ یہ ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور پانی کے اتزان سے سلفیورس (Sulphurous) ٹریش تو بہ سرعت بنتا چلا جاتا ہے لیکن سلفیورس (Sulphurous) ٹریش کا اور آکسیجن کا تعامل



نہایت درجہ بطی الحدوث ہے۔ اس لئے ان دو تعاملوں سے سلفیورک (Sulphuric) ٹریش کا محمول عملاً کچھ مفید نہیں۔ دوسری طرف مندرجہ بالا دونوں تعامل یعنی (۱) و (۲) سریع الحدوث ہیں جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ان تعاملوں سے نئے مطلوبہ اس قدر سرعت کے ساتھ حاصل ہوتی ہے کہ اس سرعت کے مقابلہ میں عمل کی یہ تھوڑی سی پیچیدگی گوارا کر لینا کچھ بڑی بات نہیں۔ اس مقام پر یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ سلفیورک

(Sulphurio) ٹرٹھ کی تیاری میں نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کی وساطت سے کام لیا جائے یا نہ لیا جائے فی وزن ضابطہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کی ٹنکوں سے جو حرارت بالآخر حادث ہوتی ہے اس کی قیمت ہر حال میں بعینہ یکساں ہوتی ہے۔

پہلے تعامل کے لئے ترقی کی علامت یہ ہے کہ بھورا نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ غائب ہوتا جاتا ہے۔ پھر جب پانی داخل کیا جاتا ہے تو دوسرا تعامل پایہ تکمیل پر پہنچتا ہے اور اس سے پھر دوسری نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ بن جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ دوسری نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ تعامل میں بار بار حصہ لے سکتا ہے اور اس اعتبار سے اس کی کارگزاری کے لئے کوئی ایسی حد معین نہیں کہ اس پر جا کر یہ مادہ بے کار ہو جائے۔ یعنی اس کی ایک معین مقدار سلفوڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اکسین اور پانی کی لائہایت مقدار کو اس طرح سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تبدیل کر سکتی ہے کہ اس کی اپنی قیمت میں کوئی فرق نہ آئے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ عملاً بعض ضمنی تعامل بھی حادث ہوتے ہیں اور ان کی وجہ سے اس مادہ کا کچھ حصہ مستقل طور پر اس شرکت عمل سے خارج ہو جاتا ہے۔ مثلاً ایک ضمنی تعامل یہ بھی ہے کہ نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کا کچھ حصہ تحویل ہو کر نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) کی شکل میں آ جاتا ہے اور نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) تعامل مہوت فیہ کے لئے محض بے کار ہے۔

ضمنی تعاملوں کی وجہ سے نائٹرس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کی مقدار میں جو کمی آ جاتی ہے اس کی تلافی کے لئے ”کرے“ میں نائٹریک (Nitrio) ٹرٹھ کا بخار داخل کیا جاتا ہے۔ اور اس ٹرٹھ کے استحصال کے لئے تجارتی سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate)  $\text{NaNO}_3$  اور مرکوز سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے:-



نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ چونکہ طیران پذیر ہے اس لئے معمولی سی حرارت ہی اس کو دیگر اشیاء میں سے نکال دینے کے لئے کفایت کرتی ہے۔ چنانچہ دیگر ٹیکسوں کے ساتھ ساتھ نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ کا بخار بھی ”کمرے“ میں پہنچ جاتا ہے۔ ابتدائی تغیر جو نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ کو لاحق ہوتا ہے وہ حسب ذیل ہے :-



اگر نائیٹرک (Nitric) این ٹرٹھ کی نمائش مقصود ہو تو اس تعامل کو ہم ذیل کی شکل میں بھی لکھ سکتے ہیں :-

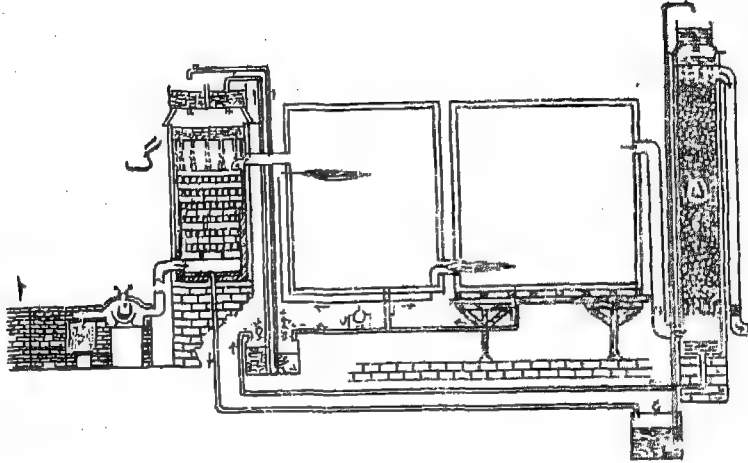


پانی کے یہ دو سالمے جن میں سے ایک بالفعل اور دوسرا بالقوہ موجود ہے، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے دو سالموں کے ساتھ مل کر سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ  $H_2SO_3$  کے دو سالمے پیدا کر سکتے ہیں۔ اور  $N_2O_3$ ،  $N_2O_5$  میں نقول ہو کر آکسیجن کی وہ دو اکائیاں ہم پہنچا دیتا ہے جو اس سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ کو سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تبدیل کر دینے کے لئے مطلوب ہیں۔

## کمرے کے قاعدہ کی تفصیل

کمرے کے قاعدہ میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کام میں لایا جاتا ہے وہ چھوٹی چھوٹی بھٹیوں (شکل ۷۸) میں بنتا ہے۔ ان بھٹیوں کی بناوٹ اس چیز کی ماہیت پر موقوف ہوتی ہے جو سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کا یہ بنیادی جزو حاصل کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ عمدہ فرطیس  $FeS_2$  سے جب کام لیا جاتا ہے تو یہ معدنی مرکب خود بخود جلتا رہتا ہے اور اپنے احتراق کو قائم رکھتا ہے۔ (دیکھو لوٹ نمبر  $SO_2$  کی تیاری)۔ اور جب ناقص فرطیس  $FeS_2$  یا

زنک بلینڈ (ZnS (Zinc blende استعمال کیا جاتا ہے تو احتراق کو قائم رکھنے کے لئے خارج سے کم و بیش کچھ نہ کچھ حرارت پہنچانی پڑتی ہے۔



شکل نمبر

ان مختلف جھٹیوں سے نکل کر گیسیں ایک طویل عبناری دُورکش میں جاتی ہیں۔ اور وہاں ان میں ہوا بہ تناسب مناسب ملا دی جاتی ہے۔ اس دُورکش میں اگر گیسوں کو اس بات کا بھی موقع مل جاتا ہے کہ لوہے اور آئرنک (Araenic) کے آکسائیڈز (Oxides) اور دیگر مادے جو ان گیسوں کے ساتھ اختیالاً آگئے ہوتے ہیں وہ بیٹھ جائیں اور اس طرح یہ گیسیں اُن کی آمیزش سے پاک ہو جائیں۔

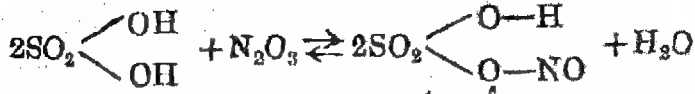
اس دُورکش سے نکل کر گیسیں گلووور برج گ میں جاتی ہیں اور یہاں ان میں نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides) بھی مل جاتے ہیں۔ یعنی گلووور برج میں اگر پانی کے سوا باقی تمام ضروری اجزاء ایک جا ہو جاتے ہیں۔ علاوہ بریں ان کی پٹش بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

پھر اس کے بعد یہ گیس آمیزہ سیسے کے پہلے کمرے میں داخل ہوتا ہے۔ سیسے کے کمرے معمولی رشتی کمرے ہیں جو تعداد میں تین سے لے کر پانچ تک اور قد و قامت میں بہت عظیم الشان ہوتے ہیں۔ اور ان کی دیواروں پر اندر کی طرف بہ تمام و کمال سیسے کی چادریں چڑھی ہوتی ہیں۔ ان کمروں کی جسامت کے لئے کوئی خاص حد معین نہیں۔ چنانچہ بعض حالتوں میں ان کے ابعاد  $100 \times 40 \times 40$  فٹ تک بھی ہوتے ہیں اور کہیں کہیں تو ان کی اندرونی گنجائش  $150 \times 200$  سے لے کر  $200 \times 200$  فٹ تک پہنچی ہوئی ہے۔

جب گیسیں ان کمروں میں سے گزر رہی ہوتی ہیں تو وہ بخوبی ملا دی جاتی ہیں۔ اور کمروں میں مختلف مقامات سے اس قدر پانی بھاب کی شکل میں ضرور داخل کیا جاتا ہے کہ کیمیائی تعامل کے لئے جتنا مطلوب ہوتا ہے اس سے بہت کچھ زائد بچا رہتا ہے۔ پہلے کمرے میں تیش  $50^{\circ}$  تا  $90^{\circ}$  پر رکھی جاتی ہے اور آخری کمرے میں بیرونی ہوائی تیش کے مقابلہ میں تقریباً  $15^{\circ}$  بلند تر رہتی ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور زائد پانی کمرے کے فرش پر مائعہ بستکی میں آ جاتے ہیں۔ اور نامستعمل گیسیں جو بیشتر نائٹروس (Nitrous) این ترشہ پر اور نائٹروجن (Nitrogen) کی مقدار کثیر ہر نامستعمل ہوتی ہیں گئے گیسک برج ل میں پہنچ جاتی ہیں۔ نائٹروجن کی یہ کثیر مقدار اس ہوا سے آتی ہے جو ابتداء میں اس سلسلہ میں داخل کی جاتی ہے۔

گئے گیسک برج تقریباً بیکاس فٹ بلند ہوتا ہے۔ اس برج میں مٹی کے پختہ جو کے بھر دیئے جاتے ہیں۔ برج کی چوٹی پر ایک حوض بنا ہوتا ہے جس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ رکھا رہتا ہے۔ یہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پختہ چوکوں پر مسلسل ٹپکتا رہتا ہے۔ اس برج کی غایت یہ ہے کہ نائٹروس (Nitrous) این ترشہ قابو میں آ جائے اور پھر اس سے دوبارہ استفادہ ہو سکے۔ یہ مطلب اس برج میں مرکب سلفیورک (Sulphuric)

ٹرسہ کے تعامل سے حاصل ہوتا ہے:-



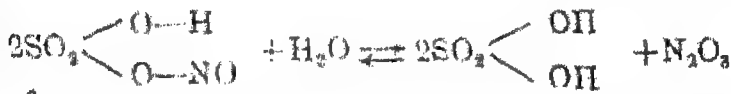
سلفیورک (Sulphuric) ٹرسہ پوکوں پر سے ہوتا ہوا بُرج کے پینڈے پر ایک برتن میں جمع ہوتا جاتا ہے اور نائٹریکس (Nitrous) اپنی ٹرسہ کے تعامل سے جو نائٹریکس سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) ٹرسہ بنتا ہے وہ بھی اسی مائع میں شامل ہوتا ہے۔ یہ مائع منقبض ہوا کے ذریعہ دھکیل کر ایک نل کے رستے گلوور بُرج کی چوٹی پر پہنچا دیا جاتا ہے اور وہاں وہ ایک برتن میں جمع ہو جاتا ہے۔ اس برتن کے قریب ہی ایک اور برتن ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرسہ کے لئے مخصوص ہوتا ہے۔ ان برتنوں سے یہ دونوں مائع ہر ایک نل کے رستے گلوور بُرج کے اندر آتے ہیں۔ اس دوران میں نائٹریکس سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) ٹرسہ ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) کے پانی سے تعامل کرتا ہے اور اس طرح نائٹریکس (Nitrous) اپنی ٹرسہ پھر آزاد ہو جاتا ہے۔ گلوور بُرج کا ریتھر کے ٹکڑوں سے یا مٹی کے پختہ پوکوں سے بھرا ہوتا ہے۔ بھٹی کی گرم گرم گیسیں جب اس بُرج میں آتی ہیں تو یہاں انہیں نائٹریکس (Nitrous) اپنی ٹرسہ مل جاتا ہے۔ ان گیسوں کی بلند پش کا ایک اثر یہ بھی ہے کہ بُرج کی چوٹی سے جو ہلکایا سلفیورک (Sulphuric) ٹرسہ ٹپک ٹپک کر رہا ہے وہ بھی مرکب ہوتا چلا جاتا ہے۔ پھر ریتھر اس کا یہ ہے کہ جب یہ ٹرسہ گلوور بُرج کو طے کر کے نکلتا ہے تو وہ اس قدر مرکب ہو چکا ہوتا ہے کہ نائٹریکس (Nitrous) اپنی ٹرسہ کو جذب کرنے میں بخوبی کام دے سکتا ہے۔

نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں تبدیل ہو کر اور دیگر ضمنی تعاملوں میں پھنس کر جو نائٹریکس (Nitrous) اپنی ٹرسہ ضائع ہو جاتا ہے اس کی تلافی کے لئے کھلے برتن ن سے تازہ نائٹریکس



(Nitrio) نٹریٹسہ ہم پہنچایا جاتا ہے۔ اس چھوٹے سے برتن میں نائٹریک  
(Nitric) نٹریٹ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) اور نٹریک سلفیورک  
(Sulphurio) نٹریٹ کے قائل سے بنتا ہے۔ یہ برتن فریڈیسی بیٹی کے ڈوڈکش  
میں رکھا ہوتا ہے۔ ہر ۱۰۰ کلو گرام گندک کے جواب میں ۴ کلو گرام سوڈیم  
نائٹریٹ (Sodium nitrate) صرف ہوتا ہے۔

اس قاعدہ میں بڑے بڑے کمروں کی ضرورت اس لئے لاجی ہوتی  
ہے کہ کیمیائی قائل وسیع پیمانہ پر سرزد ہوتا رہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس  
قاعدہ میں سلفیورک (Sulphuric) نٹریٹ کی پیدائش جس قائل کا نتیجہ ہے وہ سلفیورک  
(Sulphurous) نٹریٹ کے بلا واسطہ استخراج سے بہت زیادہ سریع الحادرت  
ہے۔ لیکن اس پر بھی وہ شست تااملات ہی کی حد میں ہے۔ اس سستی  
کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ متعال گیسوں میں کرڈ ہوائی کی نائٹریٹروجن  
بہ افزا کثیر مل جاتی ہے اور تمام متعال گیسوں کے ارتکاز کو گھٹا دیتی ہے۔  
کمروں کے فرشوں پر جو نٹریٹسہ جین ہوتا ہے اس میں سلفیورک  
(Sulphuric) نٹریٹ کی مقدار ۱۰ — ۲۰ فی صدی اور بہ نسبت مجموعی اس  
مائع کی کثافت اضافی ۱۵۵ — ۱۵۶۲ ہوتی ہے۔ اس نٹریٹ کا زائد پانی  
دوسرے قائل یعنی



میں کام آتا ہے اور اس کی موجودگی اس لئے بھی ضروری ہے کہ نٹریٹ  
نائٹریٹس (Nitrous) اپن نٹریٹ کو جذب کر کے یہیں کا یہیں نہ رکھ لے۔  
چنانچہ نٹریٹس میں اگر ۷۰ فی صدی سے زیادہ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen  
Sulphate) موجود ہو تو نائٹریٹس (Nitrous) اپن نٹریٹس کے ساتھ ترکیب  
کھا جاتا ہے۔

یہ غیر خالص سلفیورک (Sulphuric) نٹریٹ بعض کیمیائی صنعتوں میں

اپنی اسی حالت میں بھی کام دے سکتا ہے۔ چنانچہ سوپر فوسفٹس (Super phosphates) کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے اور کھاد کے طور پر بہ کثرت کام آتا ہے۔ لیکن اکثر کاموں کے لئے اس حد سے زیادہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ درکار ہوتا ہے۔ اس لئے ترشہ کو حد مذکور سے بہت زیادہ مرکب کر دینا پڑتا ہے۔

چنانچہ اس مطلب کے لئے پہلے تجزیہ سے کام لیا جاتا ہے یعنی اس قسم کے برتنوں میں رکھا جاتا ہے جن کے اندر سیسہ چڑھا ہوتا ہے اور پھر گرم کرنے کے لئے یہ برتن ایندھن کی کفایت شادی سے خیال سے فرطیتی بھٹیوں ہی پر رکھ دیے جاتے ہیں۔ ان برتنوں میں بھٹی کی حرارت سے مائع کو تبخیر ہوتی رہتی ہے یہاں تک کہ مائع کی کثافت اضافی ہو تاکہ پہنچ جاتی ہے۔ یہ کثافت ترشہ کے ۷۷ فی صدی ارتکاز کی متجاوب ہے۔

اس اثناء میں برتن کا سیسہ ترشہ کے ساتھ تعامل کر کے لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) کا پتلا سا طبقہ بنا دیتا ہے۔ اور یہ طبقہ سیسے کو مزید تعامل سے محفوظ رکھتا ہے۔ لیکن جوں جوں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا ارتکاز بڑھتا ہے یہ نائل پذیر لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) اس میں حل پذیر ہوتا جاتا ہے اور اس بناء پر مائع کے نقطہ جوش میں بھی ترقی ہوتی جاتی ہے۔

پس جب حد مذکور سے زیادہ طاقتور ترشہ درکار ہوتا ہے تو اس صورت میں باقی پانی کے اخراج سے لئے سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ چینی کے یا پلاٹینم (Platinum) کے برتنوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ چینی اور پلاٹینم کی بجائے ڈھلواں بوسے سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ لوہا ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) کو ہٹا دیتا ہے۔ لیکن مرکب

لے ترشہ کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium phosphate)  $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$  کا تاجرانہ نام۔  
لے (Pyrites)

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ آئیونائیز (Ionise) شدہ نہیں ہوتا۔ اس لئے  
 لوہا مرکب ترشہ کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔  
 تجارتی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ جس کا شوقیانہ نام گندک  
 کا تیزاب ہے ۱۸۳۵ء فی صدی ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen  
 Sulphate) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس کی کثافت اضافی ۱.۸۴-۱.۸۳  
 ہوتی ہے۔

## طبیعی خواص

خالص (یعنی ۱۰۰ فی صدی) ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen  
 sulphate) کی کثافت اضافی ۱.۵ پر ۱.۸۵ ہے۔ جب ٹھنڈا کر دیا جاتا  
 ہے تو قلما جاتا ہے۔ ظہیں ۵۰۰ پر پگھلتی ہیں۔ جب ۱۵۰-۱۸۰ پر پہنچتا  
 ہے تو اس سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کا بخار نکلنا  
 شروع ہو جاتا ہے۔ پھر جب ۳۳۰ پر پہنچتا ہے تو جوش کھانے لگتا ہے لیکن  
 جوش سے پانی کی پربت سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) زیادہ  
 کھوتا ہے۔ اور آخر کار قریب میں مستقل جوشندہ ترشہ (نقطہ جوش ۳۳۸°)  
 رہ جاتا ہے جس کی ترکیب ۹۸.۳۳ فی صدی ہائیڈروجن سلفیٹ  
 (Hydrogen Sulphate) پر مشتمل رہتی ہے۔

جب ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں پانی ملایا  
 جاتا ہے تو بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ مجوں جوں پانی کی مقدار بڑھتی  
 جاتی ہے اس حرارت حل کا حدت مقدار گھٹتا جاتا ہے۔ یہاں تک  
 کہ آخر کار ترشہ بہت ہلکایا ہو جاتا ہے۔ اس حرارت حل کی مجموعی قیمت  
 ۳۹.۱۷ حرارہ ہے۔ بہرہیت مجموعی اس حرارت کی ابھی تک کوئی توضیح تمام  
 معلوم نہیں ہوئی۔ ہاں اس میں البتہ شک نہیں کہ اس کا کچھ حصہ یقیناً  
 ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کے آئیونائیزیشن  
 (Ionisation) کے ضمن میں پیدا ہوتا ہے۔

خالص ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) اور مرکب ترشہ بھی پانی سے بہت الفت رکھتا ہے۔ چنانچہ ہوا سے اور دیگر گیسوں سے رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اس بنا پر خالص ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) سے اور مرکب ترشہ سے گیسوں کے خشک کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

## نوٹ

تجارتی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا رنگ اکثر بھورا ہوتا ہے۔ یہ رنگ تنکوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ان تنکوں کو کھلا دیتا ہے اور آخر کار وہ بہ تمام و کمال ریزہ ریزہ ہو کر تمام ترشہ میں پھیل جاتے ہیں۔ تجارتی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں اس مادہ کے علاوہ لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) بھی موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ جب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہلکا دیا جاتا ہے تو اس میں اس لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) کا رسوب بن جاتا ہے۔ تجارتی ترشہ میں آرسینک ٹرائی آکسائیڈ (Arsenic trioxide) بھی ترکیب کھایا ہوا پایا جاتا ہے اور ہائیڈروجن کے آکسائیڈر بھی ترکیب کھائے ہوئے ملتے ہیں۔ علاوہ بریں دیگر اجنبی اشیاء کی بھی تھوڑی تھوڑی سی مقادیر موجود ہوتی ہیں۔ ترشہ استعمال کیا جاتا ہے وہ ان نوٹوں سے خاص طور پر پاک کر لیا ہوتا ہے۔

## ہائیڈروجن سلفیٹ

HYDROGEN SULPHATE



کیمیائی خواص کے

۱۔ یہ مرکب بے حد قیام پذیر نہیں ہے۔ چنانچہ نقطہ جوش پر پہنچنے سے بہت پہلے اس کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی میں بھوگ ہونا شروع ہو جاتا ہے (دیکھو طبیعی خواص)۔ ۳۳۸° پر کہ اس کا نقطہ جوش ہے اس سے جو بخار نکلتا ہے اس میں ۶۶ فی صدی  $H_2SO_4$  اور ۳۴ فی صدی  $H_2O + SO_3$  ہوتا ہے۔ جب بخار ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس میں  $SO_3$  اور  $H_2O$  میں پھر امتزاج ہو جاتا ہے۔ ۴۱۶° پر اس کا بھوگ عملاً پائے تکمیل پر پہنچ جاتا ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس کے بخار کی کثافت سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے۔ اگر ایک بریک گرم کر کے ٹرخ حرارت پر پہنچا دیا جائے تو یہ تمام وکمال پانی، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



۲۔ جب ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) حل کر دیا جاتا ہے تو پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ بن جاتا ہے جو ایک ٹھوس مرکب ہے۔

ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں اگر ۲۰ فی صدی پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ موجود ہو تو اسے اولیئم (Oleum) کہتے ہیں اور وہ کیمیائی صنعتوں میں کام آتا ہے۔ اگلے زمانہ میں جو ترشہ ”درخان خیر“ یا ”نارڈھازن“ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے نام سے مشہور تھا اس میں ۱۰ — ۲۰ فی صدی نازد سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) موجود ہوتا تھا۔

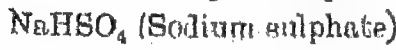
پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ کو ڈائی سلفیورک (Disulphuric) ترشہ بھی کہتے ہیں۔ اس کے نمک، ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) کو خوب گرم کر دینے سے حاصل ہو سکتے ہیں:-



تیاری کے اس طریقے یعنی حرارت کی استمداد کو بھگاہ میں رکھ کر ان نمکوں کو پائیروسلفیٹس (Pyrosulphates) کہتے ہیں۔ یہ نمک جب پانی میں حل کر دیے جاتے ہیں تو تعامل مذکورہ بالا کے انعکاس سے وہ پھر ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

۳۔ جن نمکوں کو ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں کرتا ان کے ساتھ دو ٹیٹلی تحلیل کے انداز سے تعامل کرتا ہے اور متبادب ترشہ کو آزاد کر دیتا ہے۔ یہ تمام تعامل انعکاس پذیر ہیں۔ لیکن اگر متبادب ترشہ طیران پذیر ہو (جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ Hydrogen chloride ہے) تو اس تعامل سے ترشہ مذکور کی تیاری کا ایک نہایت سستا قاعدہ مل جاتا ہے۔

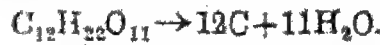
ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) چونکہ دو اساسی [دیکھو جلد دوم۔ آئونیٹک (Ionic) اشیاء اور ان کے تعامل] ہے اس لئے اس سے ترشٹی نمک بنی جتے ہیں اور طبی نمک بھی۔ مثلاً



ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) کو بائی سلفیٹس (Bisulphates) بھی کہتے ہیں۔ اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ دھاتی عنصر کے مقابلہ میں طبی نمکوں کی بڑھتی ہوئی نسبت ان نمکوں کی ترکیب میں  $\text{SO}_4$  کا تناسب دو چند ہوتا ہے اور ان کی تیاری کے لئے بھی طبی نمکوں کے مقابلہ میں دو چند سلفیورک (Sulphuric) ترشہ درکار ہے۔

۴۔ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) پانی کے ساتھ بہت تند تعامل کرتا ہے اور کم از کم ایک مرکب تو ضرور بنا دیتا ہے جو کسی قدر قیام پذیر بھی ہے۔ یہ مرکب ہائیڈریٹ  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (Hydrate) (نقطہ انجمت  $^{\circ}\text{C} 8$ ) ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ (Pyro) یونانی لفظ ہے جس کے معنی آگ کے ہیں۔

عناصر آب کو اُن مرکبات میں سے کہنچ لیتا ہے جن میں ہائیڈروجن اور آکسیجن موجود ہوتی ہیں۔ اور وہ مرکبات تو اس اعتبار سے بالخصوص متاثر ہوتے ہیں جن میں یہ عناصر  $2H : O$  کے تناسب میں ہیں۔ چنانچہ کاغذ کا بیشتر سیلونوز (Cellulose) یعنی  $(C_6H_{10}O_5)_x$  ہے۔ لکڑی میں بہت سا سیلونوز (Cellulose) موجود ہے۔ شکر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ہے۔ اور ان تمام چیزوں کا یہ حال ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد انہیں بجلا دیتا ہے اور ان کا کاربن (Carbon) آزاد ہو جاتا ہے :-



جن تعاملوں میں پانی بنتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد بھی اُن میں استعمال کیا جاتا ہے اُن کی ترقی کا راز بھی اسی واقعہ میں مضمر ہے۔ چنانچہ نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) اور دھماکو روٹی کی صنعت میں سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کے استعمال سے یہی فائدہ مرتب ہوتا ہے۔ اور اسی بناء پر سلفیورک ٹرشد اُن گیسوں کے خشک کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن کے ساتھ وہ تعامل نہیں کرتا۔

۵۔ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں چونکہ بہت سی آکسیجن موجود ہے اور گرم کر دینے پر وہ نا قیام پذیر بھی ہے اس لئے وہ آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر سلوک کرتا ہے۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کی اس حیثیت کی تصریح اس سے پہلے متعدد مقامات پر قاری کی نگاہ سے گزر چکی ہے۔ مثلاً 'کاربن' گندک اور تانبے کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۵۴) اسی حیثیت سے سلوک کرتا ہے۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۵۳) اُجست کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۹۲) اور خصوصاً ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide)

اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۶۱۱) صفحہ ۶۲۸) بھی اس کے تعامل کا اندازہ ہی ہے۔

یہ مرکب جب آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل کرتا ہے تو بذاتِ خود سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں اور یہاں تک کہ آزاد گندک میں اور اس سے آگے بڑھ کر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔

عالی ترین دھات سے لے کر چاندی تک (دیکھو جلد دوم)۔ آئیونک Ionio اشیاء اور ان کے تعامل دھاتوں کی ترتیب پر موجب محرکہ برقی) سب دھاتوں کا یہ حال ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کو تبدیل کر دیتی ہیں اور ان کے سلفیٹس (Sulphates) بن جاتے ہیں۔ اس مقام پر یہ نکتہ نگاہ میں رکھ لینا چاہیئے کہ ان تعاملوں میں صرف سلفیٹس (Sulphates) ہی پیدا ہو سکتے ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش کا امکان نہیں چنانچہ دھاتوں کی بہ نسبت ان کے آکسائیڈز (Oxides) زیادہ تندی کے ساتھ مرکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ سے تعامل کرتے ہیں اور سلفیٹس (Sulphates) پیدا کر دیتے ہیں۔ پھر جب یہ حال ہو تو آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش کیا موقع ہو سکتا ہے۔

وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں وہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں تبدیل کرتی ہیں

(دیکھو صفحہ ۶۲۳)۔ چنانچہ جست کے تعامل سے بھی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ اور تانبے کی طرح جو دھاتیں کمتر عامل ہیں وہ تبدیل کو صرف سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی حد تک پہنچاتی ہیں (دیکھو صفحہ ۶۵۲)۔ ان تعاملوں

میں ہائیڈروجن آزاد نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مرکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں کوئی ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) موجود نہیں ہوتا۔

صرف سونا اور پلاٹینم (Platinum) ہی دو دھاتیں ایسی ہیں کہ



سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اُن پر عمل نہیں کرتا۔ چنانچہ اسی بناء پر  
سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے لئے ان دھاتوں کے قریب بنائے  
جاتے ہیں۔

ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کو ۱۲۰° پر رکھ کر  
اُس میں آزاد ہائیڈروجن گزاری جائے تو وہ بھی آکسائیڈیز (Oxidise)  
ہو جاتی ہے :-



مفاد —

ٹریکس سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ تقریباً تمام کیمیائی صنعتوں میں  
استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً :-

(۱) سوڈا (Soda) جب لی بلاکٹ کے قاعدہ سے تیار  
کیا جاتا ہے تو اُس کی صنعت میں ایک درجہ پر سوڈیم سلفیٹ  
(Sodium sulphate) بنتا ہے۔ اور اُس کے لئے سلفیورک  
(Sulphuric) ٹرٹھ ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

(ب) ارضی تیل (پٹرولیم) (Petroleum) کی تطہیر میں -  
(ج) کھادوں کی صنعت میں - چنانچہ سوپر فاسفیٹ (Super-  
phosphate) کھاد کے طور پر استعمال کرنے کے لئے اسی کے  
ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔

(د) نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) اور دھماکو روئی کی تیاری  
میں - ان صنعتوں میں سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ پانی کو دفع  
کر کے تعامل کی ترقی کا موجب ہوتا ہے -  
(ه) تارکول کے رنگوں کی تیاری میں -

Le Blanc

۲۔ ٹرٹھ کیلیم فاسفیٹ (Calcium phosphate)  $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$  کا تجارتی نام -

Gun-cotton

# دو اساسی ترشوں کا

## آئنوائزیشن

### Ionisation

جس ترشہ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کی صرف ایک اکائی ہو وہ صرف دو طرح کے آئنوز (Ions) دے سکتا ہے۔ چنانچہ کلورک (Chloric) ترشہ  $\text{HClO}_3$  صرف



دیتا ہے۔ لیکن جب کسی ترشہ میں ہائیڈروجن کی ایک سے زیادہ اکائیاں موجود ہوتی ہیں تو وہ ترشہ دو سے زیادہ اقسام کے آئنوز (Ions) پیدا کرتا ہے۔ مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ابتداءً ہائیڈروسلفیٹ آئنون (Hydrosulphate-ion) پیدا ہوتا ہے:-



ہائیڈروسلفیٹ آئنون (Hydrosulphate-ion) بھی ترشہ سے لیکن سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے بہت کمتر عامل ہے۔ اس لئے اس آئنون (Ion) کا مزید جوگ یعنی



ابتدائی جوگ سے بہت پیچھے رہ جاتا ہے۔ اس لئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے متوازن حل میں بہت سا  $\text{HSO}_4^-$  موجود ہوتا ہے۔ لیکن اگر حل بہت ہلکایا ہو تو  $\text{SO}_4^{2-}$  کو غلبہ دیتا ہے۔ یہ امر بخوبی ثابت ہے کہ  $\text{HSO}_4^-$  کمزور ترشہ ہے اور پانی

اسے زیادہ شکل کے ساتھ بھوک میں لاتا ہے۔ چنانچہ ترشٹی نمک مثلاً  $KHSO_4$  وغیرہ جو اسے پیدا کرتے ہیں  $HCl$  اور  $HClO_3$  ترشٹوں کی بہ نسبت بہت کمزور ترشٹیں ہیں حالانکہ ترکیب کے اعتبار سے  $HCl$  اور  $HClO_3$  وغیرہ کے ساتھ  $HSO_4$  اچھا خاصا لگا کھاتا ہے۔ یہ سلوک کچھ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہی کا خاصہ نہیں بلکہ ان تمام ترشٹوں میں جن کے سالمہ میں ہائیڈروجن کی ایک سے زیادہ اکائیوں موجود ہیں یہی سلوک سرزد ہوتا ہے (دیکھو لوٹ کر ہائیڈروجن سلفائیڈ Hydrogen sulphide)۔

## آبی ہائیڈروجن سلفیٹ

HYDROGEN SULPHATE

کے

## کیمیائی خواص

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا حل ایک آمینو ہے جس کے اجزائے حسب ذیل ہیں :-

(ا) نابھوک زرہ سالمات  $H_2SO_4$

(ب) ہائیڈروجن آئیون  $H^+$  (Hydrogen-ion)

(ج) ہائیڈروسلفیٹ آئیون  $HSO_4^-$  (Hydrosulphate-ion)

(د) سلفیٹ آئیون  $SO_4^{2-}$  (Sulphate-ion)

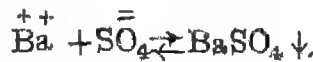
پس اس حل سے جو کیمیائی خواص سرزد ہوتے ہیں وہ حسب حال

ان ہی اجزاء میں سے کسی نہ کسی کے خواص ہونا چاہئیں۔  
 مرکب (طبعی یا اس سے زیادہ طاقتور) حلوں کے سوا دیگر حلوں  
 میں ناجوگ زدہ سالمی ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کے  
 آکسائیڈنگ (Oxidising) اثر بروئے کار نہیں آتے۔ اور واقعہ یہ ہے  
 کہ ہائڈروجن سلفیٹ کی تپش جوش کی حالت میں بھی بلندی کی اُس حد پر نہیں  
 ہوتی جو حد اس مطلب کے لئے ضروری ہے۔

حل اگر اچھے خاصے طاقتور ہوں تو ہائیڈرو سلفیٹ آئیون  
 (Hydrosulphate-ion) ان میں بہ کثرت موجود ہوتا ہے اور ایکٹر الیکٹر  
 (Electrolysis) کے نتائج میں اپنا اظہار کرتا ہے۔

ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) کی موجودگی پر اُس کے تمام  
 معمولی خواص (دیکھو جلد دوم - آئیونک (Ionic) انشاء اور ان کے تعامل)  
 دلالت کرتے ہیں۔

سلفیٹ آئیون  $\text{SO}_4$  (Sulphate-ion) جو تمام طبعی اور  
 ترش سلفیٹس (Sulphates) کے حلوں میں بھی پایا جاتا ہے ہر مثبت  
 آئیون (Ion) کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور حاصل اگر ناعمل پذیر ہو  
 تو رسوب بن کر جدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً جب بیریم ہائیڈرو سلفیٹ (Barium nitrate)  
 یا بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) ملا کر حل میں بیریم آئیونز (Barium  
 -ions) داخل کر دیے جاتے ہیں تو بیریم سلفیٹ (Barium sulphate)  
 کی ترسیب ہوتی ہے۔ چنانچہ عملی کیمیا میں اس واقعہ سے سلفیٹ آئیون  
 (Sulphate-ion) کی تشخیص میں استفادہ کیا جاتا ہے۔



بیریم (Barium) کے آؤ نمک بھی ایسے ہیں کہ پانی میں حل  
 نہیں ہوتے (دیکھو حل پذیروں کی جدول)۔ لیکن بیریم کے معمولی نمکوں  
 میں کوئی بھی ایسا نہیں کہ ترشے اُسے تحلیل نہ کر دیتے ہوں۔ اس لئے

بس حل پر یہ گمان ہوتا ہے کہ اُس میں سلفیٹ آئیون (Sulphate-ion) موجود ہوگا اُس میں پہلے ہلکایا نائٹرک (Nitric) ٹرٹھ لایا جاتا ہے۔ اس صورت میں اگر دیگر آئیونز (Ions) موجود ہوں تو حل میں بیریم آئیون (Barium-ion) کے داخل ہونے سے اُن کی ترسیب نہیں ہوتی۔

### مقاو

ہلکایا سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ صنعت و حرفت کے بہت سے اغراض کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سیسے والے برقی ذخیروں میں مائع چیز بھی ٹرٹھ ہوتا ہے۔ اور لوہے کی چادروں پر جب قلعی چڑھانا منظور ہوتی ہے یا ان چادروں کو جب گیلوینائز (Galvanise) کرنا ہوتا ہے تو اس عمل سے پہلے یہ چادریں صاف کی جاتی ہیں اور ان کے صاف کرنے کا کام اسی مائع سے لیا جاتا ہے۔

## سلفیٹس

### SULPHATES

ٹرٹھی سلفیٹس (Sulphates) کہ انہیں بائی سلفیٹس (Bisulphates) بھی کہتے ہیں دو طرح تیار ہو سکتے ہیں :-

۱۔ ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں اساس بہ مقدار نصف متبادل ملائی جائے اور پھر حل تجزیر کر لیا جائے :-



۲۔ اس قسم کے تعاملوں سے کام لیا جائے جن میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کسی دوسرے ٹرٹھ کو مٹا دیتا ہو۔ چنانچہ اس کی ایک مثال ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں تہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔ یعنی



ٹرسٹی سلفیٹس (Sulphates) تعامل کے اعتبار سے بھی ٹرسٹے ہیں اور نام کے اعتبار سے بھی۔ ان کے ٹرسٹکانہ خواص کی علت یہ ہے کہ ان سے  $\text{HSO}_4$  پیدا ہوتا ہے اور یہ اپنے ٹرسٹکانہ خواص کے اعتبار سے کمزور تو ہے لیکن اتنا کمزور نہیں کہ اس کے ٹرسٹکانہ خواص کی نمائش احساس میں نہ آتی ہو۔ ٹرسٹی سلفیٹس (Sulphates) کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ ان کے گرم کرنے سے بائیسر سلفیٹس (Pyrosulphates) پیدا ہوتے ہیں (دیکھو لوٹ کر صفحہ ۷۹۵)۔

طبعی سلفیٹس (Sulphates) کی تیاری کے لئے بھی دو قاعدے اختیار کئے جاسکتے ہیں :-

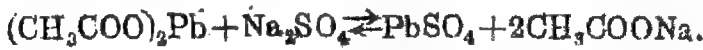
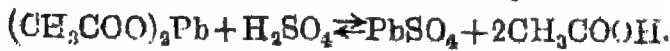
۱۔ اساس سے ہلکے سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹہ کی ملکی تبدیل کر لی جائے اور پھر حل تبخیر کیا جائے۔

۲۔ ٹرسٹی نمکوں کی تیاری کے لئے جو دوسرا قاعدہ بیان کیا گیا ہے اس میں کافی نمک استعمال کیا جائے اور بلند ترپیش سے کام لیا جائے۔

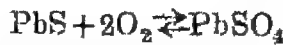


طبعی سلفیٹس (Sulphates) کی تیاری کے لئے مندرجہ ذیل قاعدے بھی اکثر اختیار کئے جاتے ہیں :-

۱۔ ترسیب - مثلاً



۲۔ سلفائیڈ (Sulphide) کو بلند ترپیش پر پہنچا کر آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیئے سے :-



۳۔ دھات کے آکسائیڈ (Oxide) میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ملا کر :-



بہت سی بھاری دھاتوں کے سلفش (Sulphates) کا یہ حال ہے کہ سُرُخ حرارت پر جا کر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ بزرگرفتہ دھاتوں کے سلفش (Sulphates) کی تحلیل سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) آزاد ہوتا ہے اور بعض دوگرفتہ دھاتوں (مثلاً Ni, Mn, Co) کے سلفش (Sulphates) تحلیل ہو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن پیدا کرتے ہیں۔ لیکن پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور دیگر عامل تر دھاتوں کے سلفش (Sulphates) پر اریہ سلفٹ (Lead sulphate) بڑ حرارت کوئی اثر نہیں کرتی۔

جب کوئی سلفٹ (Sulphate) اور واقعہ یہ ہے کہ گندک کے ہر کسی ترشہ کا کوئی نمک کاربن (Carbon) ملا کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو آکسیجن کو کاربن سے لیتا ہے اور سلفائیڈ (Sulphide) باقی رہ جاتا ہے۔



اس واقعہ پر وہ عمومی تشخیص موقوف ہے جس سے مادی اشیاء میں گندک کی موجودگی دریافت کی جاتی ہے۔ جس مادہ کی تشخیص منظور ہوتی ہے اس میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملا جاتا ہے۔ پھر دیا سلانی کے ایک سیرے کو کھلا دیا جاتا ہے اور اس پر سوڈیم کاربونیٹ لگا کر اسے جوڑنا احتراق پذیر بنا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس سیرے پر تھوڑا سا آمیزہ مذکور لیا جاتا ہے اور پھر یہ سہرا بنی شکل کے تحول حصہ میں رکھا جاتا ہے۔ اگر شے زیر تشخیص میں گندک کا کوئی مرکب موجود ہو اور اس میں آکسیجن بھی ہو تو وہ مرکب سلفائیڈ (Sulphide) کی شکل میں تحول ہو جاتا ہے۔ اور پھر یہ سلفائیڈ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ساتھ تھال کر کے سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) پیدا کرتا ہے۔ اس کے بعد تحول کا حاصل چاندی کے سنگ پر رکھ کر پانی سے تر کر دیا جاتا ہے۔ اس محال میں اگر سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) موجود ہو تو چاندی کے سنگ پر سلور سلفائیڈ (Silver sulphide) کا سیاہ دانغ بن جاتا ہے۔ اس

تشخیص کو انگریزی میں ہیمپیر (Hepar) تشخیص کہتے ہیں۔ اور ہیمپیر (Hepar) پرانے زمانہ میں سلفائیڈ (Sulphide) کا نام تھا۔

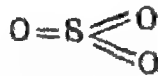
## ہائیڈروجن سلفیٹ

HYDROGEN SULPHATE

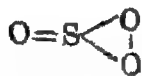
کی

## ساخت

جس ضابطہ سے ہم سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو ترسیماً تعبیر کرتے ہیں وہ حسب ذیل ہے:-



کیمیائی مرکبات کی تعبیر میں ہماری خواہش عموماً یہی ہوتی ہے کہ حتی الوسع قلیل ترین گرفت ممکن سے کام لیں۔ لیکن یہاں گندک کی گرفت کی قیمت کو ۶ سے گھٹا دینا صرف اس صورت میں ممکن ہے کہ آکسیجنی اٹاموں کو ضابطہ میں ایک دوسرے سے ملا دیں۔ چنانچہ اس صورت میں ضابطہ کی شکل حسب ذیل ہو جاتی ہے:-



لیکن یہ ایک ایسا واقعہ ہے کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے لئے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

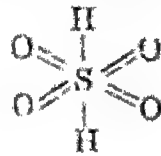




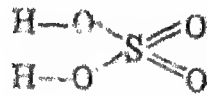
سے رشتہ پیدا کر دیتا ہے۔ اور یہ رشتہ مصدق نہیں۔ چنانچہ سلفیڈرک (Salphuric) تڑش سے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا نہیں ہوتا۔ اس لئے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو لامحالہ ضابطہ



ہی سے تعبیر کرنا پڑتا ہے۔ اب اگر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے لئے یہ ضابطہ اختیار کر لیا جائے تو پھر اس کے ساتھ سادہ طور پر عناصر آب کے بنا دینے سے مندرجہ ذیل دو صورتیں پیدا ہوتی ہیں :-

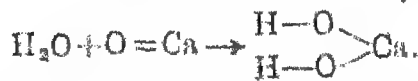


(ا)



(ب)

لیکن اس کی مثال دیگر مثالیں جو ہماری نگاہ میں ہیں ان میں عناصر آب کے بنا دینے کے لئے سہل ترین اور واقعات سے لگا کھاتی ہوئی، صرف صورت (ب) ہے۔ اور یہ صورت اس قدر موثقت ہے کہ اس کا کوئی بدل ممکن ہی نہیں۔ مثلاً جوڑنے کے بجھنے میں جو تعامل سرزد ہوتا ہے اس کے تعبیر کرنے کے لئے صرف شکل ذیل اختیار کی جاسکتی ہے :-



یہ شکل کیمیائی تغیر کو اس طرح تعبیر کرتی ہے کہ ابتدائی شکل کے نظم و نسق میں بہت تھوڑا فرق آتا ہے۔ بلکہ یوں کہنا چاہیے کہ اس نظم و نسق کی بنیاد عمومی تغیر کے بعد بھی ایسی کچھ ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس شکل میں گرفت کی قیمت بھی دی

رہتی ہے جو تغیر سے پہلے تھی۔ اور شکل (ا) کو دیکھو۔ اس میں گرفت کی قیمت بلاوجہ بڑھ کر دس پر پہنچ جاتی ہے۔

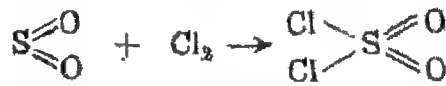
شکل (ا) پر اور اعتراض بھی وارد ہوتے ہیں۔ چنانچہ اس ضابطہ میں یہ بات تسلیم کر لی گئی ہے کہ ہائیڈروجن بلا واسطہ گندک کے ساتھ وابستہ ہے۔ حالانکہ واقعہ یہ ہے کہ جب یہ عناصر آزادی کی حالت میں ہوتے ہیں تو ہائیڈروجن فی الواقع گندک کی بہ نسبت آکسیجن کے ساتھ جلد تر اور ترجیحاً ترکیب کھاتی ہے اور پھر ہائیڈروجن آکسیجن کا مرکب قیام پذیر بھی زیادہ ہے۔

علامہ بریں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)



کے سے مرکب جن میں ہائیڈروجن بلاشبہ گندک سے وابستہ ہے صرف خفیف سے آئیونائیز (Ionise) ہوتے ہیں اور محض کمزور سے ٹکڑے ہیں۔ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphate) بہت زیادہ آئیونائیز (Ionise) ہونے والی چیز ہے۔

پھر ایک اور واقعہ بھی ہے جس کی ترجیحہ ضابطہ (ب) سے زیادہ وثوق کے ساتھ ہوتی ہے۔ یعنی سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پر کلورین (Chlorine) کا اضافہ بطریق ذیل تعبیر ہونا چاہیے :-



کیونکہ کلورین میں آکسیجن کی بہ نسبت گندک کے ساتھ ترکیب کھانے کا رجحان زیادہ ہے۔ پھر اس امتزاج کا حاصل یعنی سلفیورل کلورائیڈ (Sulphuryl ohloride) پانی کو چھو لیتا ہے تو سلفیورک (Sulphuric) ترقشہ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتے ہیں۔ چونکہ پانی کا ضابطہ



ہے اور اس تعامل میں سلفیورل کلورائیڈ (Sulphuryl chloride) کے ایک سالمہ پر پانی کے دو سالمے صرف ہوتے ہیں۔ اگر عمل کا انداز حسب ذیل

تصور کر لیا جائے تو اس تعامل کی توجیہ کے لئے ایک نہایت سادہ صورت پیدا ہو جاتی ہے اور یہی وہ صورت ہے جس میں دونوں سالموں کی ہیئت اصلی کو قلیل ترین فتور لاحق ہوتا ہے:-



یہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) لٹک ہو جاتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ لٹکیاں جو پانی میں بلاشبہ اکسجین سے وابستہ ہیں یوں تصور کی جاسکتی ہیں کہ وہ جب ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں داخل ہوتی ہیں تو اس حالت میں بھی اُسی اکسجین کے ساتھ وابستہ رہتی ہیں۔

اس تصریح پر غور کرو۔ اس میں جو استدلال اختیار کیا گیا ہے وہ شے بحوث کیہ کیہائی خواص پر اور اس کی پیدائش کے طریقوں پر مبنی ہے۔ اور یہی وہ رستہ ہے جو مرکبات کی ترکیبوں کو تعبیر کرنے کے لئے مناسب تربیتی ضابطوں کی تلاش میں اختیار کیا جاسکتا ہے (دیکھو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی بحث میں پراکسائیڈز (Peroxides) کی ساخت)۔

اس بحث کے سلسلہ میں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ تربیتی ضابطہ سالمہ کی واقعی طبعی ترکیب کی تعبیر نہیں بلکہ محض اجزائے سالمہ کے کیسانی تعلقات کا اور سالمہ کی ہیئت مجموعی کے کیسانی سلوک کا تربیتی خاکہ ہے۔

اس قسم کے ضابطے کاربن کے مرکبات کے مطالعہ میں بہ کثرت استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور وہاں ان ضابطوں کے بغیر چارہ کار بھی نہیں۔ لیکن اس سرزمین کے باہر اس قسم کے ضابطوں کی ضرورت شاذ و نادر ہی لاحق ہوتی ہے۔

گندک

وکیکراکسی کے  
(Oxy) ٹرٹھ

(۰۰)

ہائپوسلفیورس

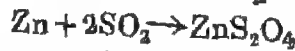
HYPOSULPHUROUS

ٹرٹھ

 $H_2S_2O_4$ 

یہ ٹرٹھ گندک کے سیشکوی آکسائیڈ (Sesquioxide) یعنی  $S_2O_3$  کا  
مجاوب ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو مطلق الکوحل میں حل  
کر لیا جائے اور پھر اس حل میں جست کی گرد ملائی جائے تو یہ گرد اس حل کے  
ساتھ تھائل کرتی ہے اور ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) ٹرٹھ کے جستی  
نمک کی قلمیں بن جاتی ہیں۔



یہ واقعہ موئیسن نے معلوم کر لیا تھا کہ جب سوڈیم ہائیڈرائائیڈ (Sodium  
hydride) پر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گزارا جاتا  
ہے تو سوڈیم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hypsulphite) بن جاتا ہے۔

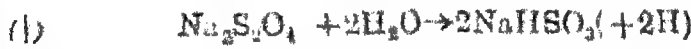
Moissan لے



تجارتی طور پر سوڈیم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) کا حل اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) افزا سے بھرے ہوئے سوڈیم ہائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) کے محلول اور جست کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے :-



اس ترشہ کے نمک ہوا کے تعامل سے بہ سرعت آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ پہلے تو وہ سلفائیٹس (Sulphites) میں تبدیل ہوتے ہیں اور پھر سلفیٹس (Sulphates) بن جاتے ہیں۔ تجارتی طور پر جو سوڈیم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) حاصل تیار کیا جاتا ہے وہ نیل کی رنگ ریزی میں استعمال کیا جاتا ہے اور ان دیگر رنگوں کے استعمال میں کام آتا ہے جو نیل کی طرح رنگوں میں ڈال کر استعمال کے لئے تیار کئے جاتے ہیں۔ دیر استعمال ہے کہ وہ نہایت طاقتور محلول ہے۔ چنانچہ نیل  $\text{C}_{18}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$  نائل پذیر ہے۔ یہ نمک اس کو تحویل کر کے سفید نیل  $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$  میں تبدیل کر دیتا ہے اور یہ مرکب حل پذیر ہے :-



اس کے بعد جب کپڑا اس آمینو سے تر کر کے ہوا میں کھول کر رکھا جاتا ہے تو سفید نیل آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر پھر وہی نائل پذیر نیلا نیل بن جاتا ہے (دیکھو جلد سوم)۔ ایلو مینیم (Aluminium) عنوان رنگ ریزی)۔

الیکٹرو لیسس (Electrolysis) کے خانہ میں منفی الیکٹروڈ (Electrode) کے گرد اگر سلفیورس (Sulphurous) ترشہ موجود ہو تو اس سے ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) ترشہ بن جاتا ہے :-

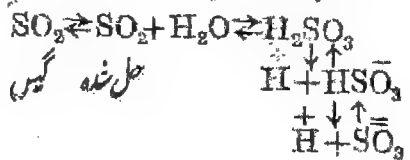


یہ ٹرنشہ سلفوزیرگر نامی ایک شخص نے دریافت کیا تھا۔ چنانچہ پہلے پہل صاحب دریافت کے نام کی مناسبت سے اس کا نام بھی سلفوزیرگر کا ٹرنشہ رکھا گیا تھا۔ اسی طرح سوڈیم ہائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) کے الکٹرولیسز (Electrolysis) سے سوڈیم ہائیپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) بن جاتا ہے۔

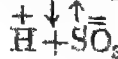
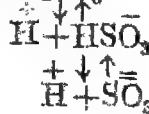
سلفیوں

## SULPHUROUS

اس اصطلاح کا اطلاق سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے آبی حل پر ہوتا ہے۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ حل بہ تمام وکمال سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ کا حل متصور نہ ہونا چاہیئے۔ چنانچہ اس میں کچھ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) محض طبعی طور پر حل شدہ رہتا ہے اور کچھ البتہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ بن گیا ہوتا ہے۔ یہ سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ اپنی پیدائش کے بعد حل میں آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اور بیشتر اسی انداز سے آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے جو کمزور دو اساسی ترشوں کا وطیرہ ہے۔ یعنی اس سے  $H^+$  اور  $HSO_3^-$  پیدا ہوتے ہیں۔ پھر اس کے بعد  $HSO_3^-$  سے تھوڑا سا  $SO_3^{2-}$  بھی بن جاتا ہے۔ پس اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے حل میں بالجملة چار تعادل بننا ہو جاتے ہیں جو آپس میں ایک دوسرے پر موقوف ہوتے ہیں:-



حل شدہ گیس



جب یہ حل گرم کر دیا جاتا ہے تو آزاد سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کیسی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ تعادلوں کو توڑ دیتا ہے۔ یعنی ٹریشہ کے آئیونز (Ions) باہم ترکیب کھاتے ہیں۔ ٹریشہ کے سالمات تحلیل ہوتے ہیں۔ اور بہت جلد سب کے سب تعاملات مذکورہ کامل طور پر متعکس ہو جاتے ہیں اور سب کی سب گیس خارج کر جاتی ہے۔

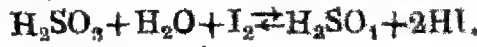
دوسری طرف واقعات کی یہ صورت ہے کہ جب اس ٹریشہ کے حل میں کوئی ایسی اساس ملا دی جاتی ہے جس سے ہائیڈرو آکسائیڈ آئیونز (Hydroxide-ions) پیدا ہوتے ہیں تو ہائیڈروجن آئیونز (Hydrogen ions) پانی بن کر غائب ہو جاتے ہیں اور تمام تعاملات مذکورہ میں اضافی حرکت پیدا ہوتی ہے یہاں تک کہ آخر کار سب کا سب مادہ اساس بہ قدر نصف معادل کے ساتھ ترکیب کھا کر شکل  $HSO_3$  میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہاں اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ  $HSO_3$  کے ساتھ اساس کے نسبت آئیونز (Ions) بھی موجود ہوتے ہیں۔

اگر اساس بقدر معادل تمام موجود ہو تو تعادل اس حد سے آگے گزر جاتی ہے اور  $SO_3$  حاصل ہوتا ہے۔

## سلفیورس ٹریشہ کے خواص

سلفیورس (Sulphurous) ٹریشہ اس قدر ناقص پذیر ہے کہ آبی حل کے سوا دستیاب نہیں ہوتا۔ کیا یہ ٹریشہ مقابلہ کمزور ہے۔ یہ مرکب طاقتور محلول ہے۔ چنانچہ آزاد آکسیجن بھی اسے آہستہ آہستہ آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ میں تبدیل کر دیتی ہے۔ شکر اور گلیسرین (Glycerine) موجود ہوں تو یہ دونوں چیسزین اپنی اپنی جگہ منفی تاسی عامل کا کام دیتی ہیں اور آکسائیڈیشن (Oxidation) کو بہت تسست کر دیتی ہیں۔ طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل

اسے بہ سرعت آکسائیڈائز (Oxidise) کرتے ہیں۔ مثلاً جب اس کے حل میں کوئی لوہن عنصر ملا یا جاتا ہے تو سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بنتا ہے اور ہائیڈروجن ہیلائیڈ (Hydrogen Halide) پیدا ہوتا ہے:-



لیکن مرکب سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کو تحلیل کر دیتا ہے اور تعامل متعکس ہو جاتا ہے۔ اس لئے اگر آئیوڈین (Iodine) استعمال کی جائے تو تعامل مذکور صرف بہت ہلکے حل میں حادث ہوتا ہے، کیمیائی تشریح میں اس تعامل سے مانعات میں سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کی تخمین کرنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پوٹاشیم پیریڈائیٹ (Potassium permanganate) اور دیگر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل

بھی سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کو اسی طرح سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس مقام پر یہ امر نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ اس تعامل میں آکسیجن کے  $\text{SO}_2$  کے ساتھ مجتمع نہیں ہوتی بلکہ سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کے  $\text{SO}_3$  یا  $\text{HSO}_3^-$  آئیون (Ion) کے ساتھ مجتمع ہوتی ہے۔ اور یہ امر واقعہ ہے کہ آزاد سلفیورائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی نسبت یہ آئیونز (Ions) بہت زیادہ آسانی سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔

اگر مہر دار نلی میں رکھ کر تنہا گرم (۱۵۰°) کیا جائے تو اس تڑشہ کا کچھ حصہ گندک میں تحول ہو جاتا ہے اور کچھ حصہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بن جاتا ہے:-



سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ بہت سے نامیاتی رنگین مادوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور چونکہ اس استخراج کے حاصل عموماً بے رنگ ہوتے ہیں اس لئے اس تڑشہ سے رنگ کٹ عامل کا کام لیا جاتا



ہے۔ اس اعتبار سے یہ مرکب اُن چیزوں کے لئے بالخصوص مفید ہے جن کو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ خراب کر دیتا ہے۔ چنانچہ ریشم، اُون، اور تنکوں کا رنگ اسی ترشہ سے کالا جاتا ہے۔ خیائے آفتاب اِن بے رنگ مرکبات کو بھوک زدہ کر دیتی ہے۔ اس لئے استعمال کرنے سے تنکوں کی ٹوپوں کا فلالین وغیرہ کا رنگ پھر عود کر آتا ہے۔

دافع تعدیہ کی حیثیت سے بھی سلفیورس (Sulphurous) ترشہ اسی طرح مجما عمل کرتا ہے۔

سلفیورس (Sulphurous) ترشہ دو اساسی ترشہ ہے۔ اور اس اعتبار سے وہ تنکوں کے دو سلسلے پیدا کرتا ہے یعنی ترششی اور طبعی۔ چنانچہ

NaHSO<sub>3</sub> (Sodium hydrogen sulphite) سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ

Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (Sodium sulphite) سوڈیم سلفائیٹ

(۰۰)

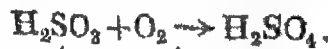
## متطابق تعامل

یہ واقعہ اس کتاب میں اس سے پہلے بھی تمہاری نگاہ سے گزر چکا ہے کہ بعض تعامل ایسے بھی ہیں کہ دو درجوں میں سرزد ہوتے ہیں۔ لیکن یہ درجے ایک دوسرے کے لئے لازم و ملزوم کا حکم نہیں رکھتے بلکہ ایک دوسرے کے اعتبار سے جدا تہذیبیت میں بھی سرزد ہو سکتے ہیں۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuria) ترشہ کی تیاری کے سلسلہ میں جو کمرے کا قاعدہ بیان ہوا ہے اُس میں اسی طرح کے دو تعامل حادث ہوتے ہیں۔ اس طرح کے تعاملوں کو متطابق تعامل کہتے ہیں کیونکہ ان میں ایک تعامل سے جو کچھ پیدا ہوتا ہے وہ دوسرے تعامل میں صرف ہوتا جاتا ہے۔

اس سلسلہ میں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اگر دوسرا

تعال بھی اتنا ہی تیز ہو جتنا کہ پہلا یا دوسرا پہلے سے تیز تر ہو تو اس صورت میں درمیان حاصل محسوس نہیں ہوتے۔ چنانچہ ”کمرے کے قاعدہ“ میں جب بھاپ کافی مقدار میں بہم پہنچتی ہے تو واقعات کا یہی عالم ہوتا ہے۔ کیونکہ اس صورت میں محسوس نائٹروسل سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) کو نمود کا موقع نہیں ملتا۔ لیکن متطابق تعاملوں میں اگر دوسرا تعامل پہلے تعامل سے مست تر ہو تو پہلے تعامل کے حامل اس قدر جمع ہو جاتے ہیں کہ محسوس ہو سکتے ہیں۔

متطابق تعاملوں کا تصور بعض امور واقعہ کے فہم و ادراک کو اور ان کی یاد کو سہل کر دیتا ہے۔ چنانچہ اسی باب میں تم دیکھ چکے ہو کہ جب خشک گندک آکسائیڈائزر (Oxidise) ہوتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ لیکن جب مطلوب گندک آکسائیڈائزر (Oxidise) ہوتی ہے تو خواہ وہ ہوا کے تعامل سے آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو خواہ کسی اور چیز کے تعامل سے اس صورت میں صرف سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہی حاصل ہوتا ہے۔ اس تغیر کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ دو درجوں میں حادث ہوتا ہے:-



اور یہ متطابق تعامل ہیں۔ چونکہ محسوس گندک کا آکسائیڈیشن (Oxidation) صرف سطح ہی پر حادث ہو سکتا ہے اس لئے وہ بطریق الحدوث ہے۔ اور دوسرے تعامل میں چونکہ سلفیورس (Sulphurous) ترشہ حل شدہ ہے اور اس کے ہر سالہ کو حل شدہ آکسیجن کا تماس میسر آ سکتا ہے اس لئے دوسرا تعامل پہلے سے سریع تر ہونا چاہیے۔ اور اس بناء پر ضرور ہے کہ پہلے تعامل کا حاصل جوں جوں بنتا جائے دوسرے تعامل میں صرف ہوتا جائے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر پانی یا بخار موجود ہو تو سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کی پیداوار کا محسوس نہ ہونا عین قرین توقع ہے۔

## تعال کی رفتار پر اسکا اثر

آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ  $\text{HIO}_3$  سلفیورس (Sulphurous) ٹریشہ کو آکسائیڈز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اس آکسائیڈیشن (Oxidation) کے کوئٹ سے ہم اس امر کی تصدیق کر سکتے ہیں کہ کیمیائی تعال پر اسکا اثر کیا اثر کرتا ہے۔ آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ پوٹاشیم آئیوڈائیٹ  $\text{KIO}_3$  (Potassium iodate) کو اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کو پانی میں یک جا حل کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ ان دونوں چیزوں کی اگر اتنی اتنی مقداریں لی جائیں کہ دونوں کا حل مل بن سکتا ہو تو اس سے آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ کا حل حاصل ہونا چاہیے۔ اب اگر اکعب سمر یہ آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ نشاستہ کے اکعب سمر منقطع شہرہ میں ملایا جائے اور پھر یہ آمیزہ اپنے مسادی الجھ پانی میں ملایا جائے بجا لیکہ اس مسادی الجھ پانی میں اکعب سمر  $\frac{1}{2}$  سلفیورس (Sulphurous) ٹریشہ موجود ہو تو آزاد شدہ آئیوڈین (Iodine) کے تعال سے نشاستہ کا رنگ یک بریک نیلا ہو جائیگا لیکن ایک دقیقہ یا اس سے بھی کچھ زیادہ وقت گزر جانے کے بعد:-



اور اگر پانی کی اسی مقدار میں مذکورہ بالا مقداریں دو چند کر دی جائیں تو اس صورت میں اشیائے متعاملہ کا اسکا اثر دو چند ہو جائیگا۔ اور پھر نتیجہ اس کا یہ ہوگا کہ تعال کی رفتار بڑھ جائیگی اور پہلے کے مقابلہ میں ابھی اودھا وقت بھی نہ گزرے گا کہ آئیوڈین (Iodine) اپنے آپ کو مرئی کر دیگی۔



## ضمیمہ

## ۱۔ میٹری نظام

طول — ۱ میٹر (ام) = ۱۰ ڈی میٹر = ۱۰۰ سنتی میٹر (۱۰۰ سمر) = ۱۰۰۰ ملی میٹر (۱۰۰۰ امر)

۱ کلومیٹر = ۱۰۰۰ میٹر (۱۰۰۰ ام)

۱ ڈی میٹر = ۱۰۰ م = ۱۰۰ سنتی میٹر = ۳۲۹۳۷ اینچ

۱ میٹر = ۱.۰۹۳۶ یڈ = ۳.۲۸۱ فٹ = ۳۹.۳۷ اینچ

حجم — ۱ لیٹر = ۱۰۰۰ مکعب سنتی (۱۰۰۰ مکعب سمر) = ایک مکعب ۱۰ سمر x ۱۰ سمر x ۱۰ سمر

۱ لیٹر = ۱.۰۵۶۲۲ مکعب فٹ = ۶۱.۵۲۳ مکعب اینچ = ۱.۰۵۷ کوارٹس (امریکی) یا

۱.۳۶ کووارٹس (انگریزی) = ۳۲.۷۱ سیال اوئنس (امریکی) = ۳۵.۲۳ اوئنس (انگریزی)

۱ سیال اوئنس (امریکی) = ۲۹.۵۷ مکعب سمر = ۱ اوئنس (انگریزی) = ۲۸.۳۷ مکعب سمر

۱ مکعب فٹ = ۲۸.۳۷ لیٹر

وزن — اگر ام (گ) = ۱۰۰۰ مہر = ۱ مکعب سمر پانی کا وزن = ۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ آگ

اگر ام = ۱۰ ڈی گرام = ۱۰۰ سنتی گرام = ۱۰۰۰ ملی گرام

۱ کلو گرام = ۲.۲۰۵ پونڈ اور ڈوپائینٹ (Avoird.) (امریکی اور انگریزی)

۱ پونڈ اور ڈوپائینٹ = ۴۵۳.۵۹ گ

۱ اوئنس اور ڈوپائینٹ (امریکی اور انگریزی) = ۲۸.۳۵ گ = ۱۰۰ آگ = ۳۵.۲۳ اوئنس

۱ انکل (امریکی) کا وزن ۵ گ - نصف پینی (انگریزی) ۵ تا ۵.۵ گ

۱ پرائٹن = ۲۲.۳۰ پونڈ اچھوٹاٹن = ۲۰۰ پونڈ ۱ میٹری ٹن = ۱۰۰۰ آگ

(Kilos) = ۲.۲۰۵ پونڈ

## ۲۔ سختی کا پیمانہ

مندرجہ ذیل معدنیات میں سے ہر ایک اپنے سے اقبل کی سطح پر خراش ڈال سکتی ہے۔

۱۔ طلق (Talc)

۲۔ جیسم (یا NaCl)

۳۔ کلسائیٹ (یا Cu)

۴۔ فلورائیٹ (Fluorite)

۵۔ آپٹائیٹ (Apatite)

۶۔ فیلسپار (Felspar)

۷۔ کوارتز (Quartz)

۸۔ ٹوپاز (Topaz)

۹۔ کرندم (Corundum)

۱۰۔ ہیرا (Diamond)

۱۔ شیشہ پر خراش ڈال سکتا ہے لیکن اُس کے بعد کی معدنیات اُس پر آسانی  
خراش ڈال سکتی ہیں۔ شیشہ ۲۔ پر اچھا خراش نہیں ڈال سکتا لیکن ۳۔ سے اقبل کی  
اشیا پر لمبیاں خراش ڈال سکتا ہے۔

عمدہ چاقو ۴۔ پر خراش لگا سکتا ہے لیکن بعد کی اشیا پر نہیں لگا سکتا۔  
ریتی نشہ پر خراش لگا سکتی ہے لیکن بعد کی اشیا پر نہیں لگا سکتی۔



### ۳۔ مٹی اور فارمنیٹ تپشیں

مٹی پیانہ میں پانی کا نقطہ انجماد: ہر ہے اور نقطہ جوش ۱۰۰°م۔  
 فارمنیٹ پیانہ میں نقاط انجماد و جوش علی الترتیب ۲۲°ف اور ۱۲۲°ف ہیں۔  
 ایک ہی وقفہ ایک پیانہ پر ۱۰۰° اور دوسرے پر ۱۸۰° ہے۔ اس لئے فارمنیٹ درجہ  
 مٹی کا  $\frac{1}{180} \times \frac{5}{9}$  ہوتا ہے۔  
 مندرجہ ذیل مضابطوں کے استعمال سے تپشوں کو مذکورہ پائیز میں تبدیل کر سکتے ہیں۔  

$$م^{\circ} = \frac{5}{9} (ف^{\circ} - 32)$$

$$ف^{\circ} = \frac{9}{5} (م^{\circ}) + 32$$
 آئندہ صفحہ کی جدول (۴) میں: ہر سے ۴۵ تک تپشیں اور فارمنیٹ پیانہ  
 کے مطابق ان کی مناظر قیمتیں ۲۲° تا ۹° ف بھی درج ہیں۔

## ۳۔ پانی کا بخاری دباؤ

ہر دو فارنہیٹ (ف) اور سی (مر) تپشیں ذیل میں درج ہیں۔

دباؤ مر	تپش		دباؤ مر	تپش	
	مر	ف		مر	ف
۱۹ ۱۵	۹۲	۷۱ ۱۹	۳۶۶	۶	۴۲
۲۰ ۶۹	۹۳	۷۲ ۶۳	۴۱۵	۵	۴۱
۲۲ ۶۲	۹۴	۷۵ ۶۲	۸۶۰	۸	۴۶ ۶۳
۲۳ ۱۶	۹۵	۷۷ ۶۰	۸۶۶	۹	۴۸ ۶۲
۲۵ ۶۱	۹۶	۷۸ ۶۸	۹۱۲	۱۰	۵۰ ۶۰
۲۶ ۶۵	۹۷	۸۰ ۶۶	۹۶۸	۱۱	۵۱ ۶۸
۲۸ ۶۱	۹۸	۸۲ ۶۴	۱۰۱۵	۱۲	۵۳ ۶۶
۲۹ ۶۸	۹۹	۸۴ ۶۲	۱۱ ۶۲	۱۳	۵۵ ۶۴
۳۱ ۶۵	۱۰۰	۸۶ ۶۰	۱۱ ۶۹	۱۴	۵۷ ۶۲
۳۳ ۶۲	۱۰۱	۸۷ ۶۸	۱۲ ۶۷	۱۵	۵۹ ۶۰
۳۵ ۶۴	۱۰۲	۸۹ ۶۶	۱۳ ۶۵	۱۶	۶۰ ۶۸
۳۷ ۶۲	۱۰۳	۹۱ ۶۴	۱۴ ۶۳	۱۷	۶۲ ۶۶
۳۹ ۶۶	۱۰۴	۹۳ ۶۲	۱۵ ۶۲	۱۸	۶۴ ۶۴
۴۱ ۶۸	۱۰۵	۹۵ ۶۰	۱۶ ۶۳	۱۹	۶۶ ۶۲
•	•	•	۱۷ ۶۲	۲۰	۶۸ ۶۰
۷۶۰ ۶۰	۱۰۰	۲۱۲ ۶۰	۱۸ ۶۵	۲۱	۶۹ ۶۸

# بین الاقوامی اوزان جوہر (۱۹۲۱ء)

جوہری وزن

علامت

عنصر

O=۱۶	H=۱			
۷۴.۹۱۶	۷۴.۹۱۶	As	(Arsenic)	آرسینک
۳۹.۹	۳۹.۹	A	(Argon)	آرگن
۱۶.۰۰	۱۵.۹۸۴	O	(Oxygen)	آکسیجن
۵۵.۸۴۷	۵۵.۸۴۷	Fe	(Iron)	آئرن (لوا)
۱۲۶.۹۰۵	۱۲۵.۹۱۱	I	(Iodine)	آئیوڈین
۱۶۷.۲۶	۱۶۷.۲۶	Er	(Erbium)	آرہیم
۲۶.۹۸۱	۲۶.۹۸۱	Al	(Aluminium)	الومینیم
۱۲۱.۷۵۷	۱۱۹.۷۴۳	Sb	(Antimony)	انتیمونی (سب)
۱۹۳.۲۲۴	۱۹۱.۲۲۴	Ir	(Iridium)	ایریدیئم
۱۱۴.۴۱۸	۱۱۴.۴۱۸	In	(Indium)	انڈیم
۱۹۰.۲۲۹	۱۸۹.۱۲۴	Os	(Osmium)	اوسمیم
۷۹.۹۰۴	۷۹.۹۰۴	Br	(Bromine)	برومین
۲۰۸.۹۸۰	۲۰۸.۹۸۰	Bi	(Bismuth)	بیسمٹھ
۱۰.۸۱	۱۰.۸۱	B	(Boron)	بورون
۹.۰۱۲	۹.۰۱۲	Be	(Beryllium)	بیریلیئم
۱۳۷.۳۲۷	۱۳۷.۳۲۷	Ba	(Barium)	باریم
۱۴۰.۹۱۴	۱۳۷.۳۲۷	Pr	(Praseodymium)	پراسیوڈیم
۱۹۵.۰۸	۱۹۵.۰۸	Pt	(Platinum)	پلاٹینم
۳۹.۰۹۸	۳۹.۰۹۸	K	(Potassium)	پوٹاشیم
۱۰۶.۹۰۶	۱۰۶.۹۰۶	Pd	(Palladium)	پالڈیم
۲۳۲.۰۳۷	۲۳۲.۰۳۷	Th	(Thorium)	تھوریئم



جوہری وزن		علامت		عنصر
O=۱۶	H=۱			
۱۶۸۵۵	۱۶۴۱۲	Tm	(Thulium)	تھولیم
۲۰۴۱۰	۲۰۲۱۳	Tl	(Thallium)	تھالیم
۴۸۵۱	۴۷۷۷۲	Ti	(Titanium)	ٹائیٹنیم
۱۵۹۵۲	۱۵۷۱۹	Tb	(Terbium)	ٹربیم
۱۱۸۵۷	۱۱۷۱۸	Sn	(Tin)	ٹین (اقلی)
۱۸۳۶۰	۱۸۱۱۵	W	(Tungsten)	ٹنگسٹن
۱۲۷۱۵	۱۲۶۱۵	Te	(Tellurium)	ٹیلوریم
۱۸۱۵۵	۱۸۰۱۱	Ta	(Tantalum)	ٹینٹالیم
۷۲۵۵	۷۱۱۹	Ge	(Germanium)	جرمنیم
۱۶۲۷۵	۱۶۱۱۲	Dy	(Dysprosium)	ڈائیس پروسیم
۱۰۱۷۰۷	۱۰۰۱۹	Ru	(Ruthenium)	روٹھینیم
۸۵۱۲۵	۸۴۱۷۷	Rb	(Rubidium)	روبیڈیم
۱۰۲۵۹	۱۰۲۱۱	Rh	(Rhodium)	روڈیم
۲۲۶۱۰	۲۲۳۱۲	Ra	(Radium)	ریڈیم
۹۰۵۹	۸۹۱۹	Zr	(Zirconium)	زیرکونیم
۶۵۵۳۷	۶۴۵۸۵	Zn	(Zinc)	زنک (جست)
۱۲۰۵۲	۱۱۹۵۲	Xe	(Xenon)	زینن
۸۷۱۶۳	۸۶۱۹۳	Sr	(Strontium)	سٹرانٹیم
۴۵۱۱	۴۴۱۷	Sc	(Scandium)	سکینڈیم
۳۲۰۶۹	۳۱۱۷۱	S	(Sulphur)	سلفر (گندہ)
۱۰۷۱۸۸	۱۰۶۱۰۳	Ag	(Silver)	سلور (چاندی)
۲۸۵۳	۲۸۱۱	Si	(Silicon)	سیلیکن
۲۳۰۰۰	۲۲۷۸۲	Na	(Sodium)	سودیم

عصر	علامت	جوہری وزن
	$O=16$	$H=1$
سیریم	Ce (Cerium)	۱۴۰.۶۱۵
سیزیئم	Cs (Caesium)	۱۳۲.۹۰۵
سیلینیم	Se (Selenium)	۷۸.۹۶
سیمیریئم	Sa (Samarium)	۱۵۰.۳۴
فاسفورس	P (Phosphorus)	۳۰.۹۷۴
فلورین	F (Fluorine)	۱۸.۹۹۸
کاپر (تانبہ)	Cu (Copper)	۶۳.۵۴۶
کاربن	C (Carbon)	۱۲.۰۱۱
کریپٹن	Kr (Krypton)	۸۳.۹۴
کرومیم	Cr (Chromium)	۵۲.۰۰
کلورین	Cl (Chlorine)	۳۵.۴۵۳
کوبلت	Co (Cobalt)	۵۸.۹۳۴
کیڈمیئم	Cd (Cadmium)	۱۱۲.۴۰۰
کیلسیم	Ca (Calcium)	۴۰.۰۷۸
گولڈ (سونہ)	Au (Gold)	۱۹۶.۹۶۶
گڈولیم	Gd (Gadolinium)	۱۵۷.۲۵
گیلیئم	Ga (Gallium)	۷۰.۴۷۶
لانتھیم	La (Lanthanum)	۱۳۸.۹۰۵
لوٹیسیئم	Lu (Lutecium)	۱۷۴.۹۶۷
لیتیئم	Li (Lithium)	۷.۰۱۶
لیڈ (سینے)	Pb (Lead)	۲۰۷.۲
میری (پارہ)	Hg (Mercury)	۲۰۰.۵۹
مگنیشیم	Mg (Magnesium)	۲۴.۳۰۵

علامت		جوہری وزن		عناصر
		O=16	H=1	
۵۴۹۳	Mn	۵۴.۹۳	(Manganese)	منگنایز
۹۵۰	Mo	۹۵.۰	(Molybdenum)	مولیبدیم
۱۴۰۰۸	N	۱۴.۰۰۸	(Nitrogen)	نائیٹروجن
۹۳.۱	Nb	۹۳.۱	(Niobium)	نائیوبیم
۲۲۲.۴	Nt	۲۲۲.۴	(Niton)	نٹن
۵۸.۶۸	Ni	۵۸.۶۸	(Nickel)	نیکل
۲۰.۱۸	Ne	۲۰.۱۸	(Neon)	نیون
۱۴۴.۲۴	Nd	۱۴۴.۲۴	(Neodymium)	نیوڈیم
۵۱.۵	V	۵۱.۵	(Vanadium)	وانیڈیم
۱.۰۰۸	H	۱.۰۰۸	(Hydrogen)	ہائیڈروجن
۱۶۴.۵	Ho	۱۶۴.۵	(Holmium)	ہولمیم
۴.۰۰۲	He	۴.۰۰۲	(Helium)	ہیلیم
۱۷۳.۰۵	Yb	۱۷۳.۰۵	(Ytterbium)	یٹربیم
۸۸.۹۰۶	Yt	۸۸.۹۰۶	(Yttrium)	یٹریئم
۱۵۲.۰۶	Eu	۱۵۲.۰۶	(Europium)	یورپیم
۲۳۸.۰۲	U	۲۳۸.۰۲	(Uranium)	یورینیم

# فہرست اصطلاحات

## غیر نامیاتی کیمیا

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
A		B	
Absorbing towers	جاذب برج	Backward action	رجعی توال
Action by substitution	توال میں حیث البدل	Bacteria	جراثیم
Aerated water	آبِ بخش	Bactericide	قاتل جراثیم
Alchemist	مہوس	Beef extract	گوشت کا عصارہ
Algae	بحری کائی	Bile	صفرا
Anaesthetic	بیہوشی آور	Blast furnace	جھکڑ بیٹی
Analytical Chemistry	تشخیصی کیمیا	Blast lamp	جھکڑ لیمپ
Anhydride	این ترشہ	Blister	آبلہ
Anthracite	جھوٹا سدن کوئلہ	Bone black	استخوان کا جل
Antiseptic	دافع تفسید	C	
Arc discharge	توسی بٹلی انہمرن	Calcining of pyrite	فرطیس کی تھلیس
Aromatic	عطری	Calorific power	حرری طاقت
Association	سجورگ	Catalytic action	حاملانہ عمل
Automatically	خود بخود	Catalysis	حملان
Automobiles	احتیالی گاڑیاں	Cholorophyll	سبز مادہ
		Chisel	چھینی

انگریزی	اسمادو	انگریزی	اسمادو
Chochineal	قرمز	Demorphous	دو شکلی نہ شکل
Choke-damp	گھوگریر جلد	(two formed)	
Classification	جماعت بندی	Detinning	قلعی کا رقیبہ
Cleanser	مغسل	Detonator	توڑا
Cleansing power	مستطائ طاقت	Diabetes	ذیابیطس
Colloidal suspension	سوسپنڈن	Diagrammatic	ترسیمی خاکہ
Colloids	سوسپنڈن	representation	
Colon bacilli	تامیاتی دقتی	Diatomic	دو جوہری
Commercial process	صنعتی قاعدہ	Digestion	انہضام
Common factor	جزو مشترک	Disinfection	تقدیر کا دفعہ
Cone separator	مخروط خالق	Dissociation	بجورگ
Consecutive action	ستاقبہ قاتل	Dough	خمیرہ
Consecutive reaction	ہمزاد قاتل	Drying oil	خشکنہ تیل
Constitutional		E	
formula	ترکیبی ضابطہ	Electromotive	کیمیائی محرکہ برقی
Contact agent	تماسی عامل	Chemistry	
Cracking	تشقیق	Electro-thermal	برقی حرارت
Critinism	خلقی نقص	Emulsion	شیرہ
Critical temperature	تبشیش فاصل	Endothermal	حرارت خور
Corrosive	آکل	Equilibria	توازنات
Crust	قشرہ	Equimolars	سمازی المولات
Curdy	جھڑائی	Ethereal solution	ایتری محلول
		Excrements	فضلات
		Exhaltation	تنفس
	D		
Deci-normal solution	عشر طبعی محلول		

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
<b>F</b>		<b>Gummy material</b>	صنّی سامانہ
Fats	دھنیاں	<b>H</b>	
Fatty acids	دھنی ترشے	Haemoglobin	خون کے سُرخ ذرات
Feeble acids	کمزور ترشے	of the blood	
Fertilizer	کھاد	Halogen family	لوہن خاندان
Filaments	سُوت	Heat of formation	حرارتِ تشکیل
Filler	بُادا	Horny	تھلدار
Filtered emulsion	مقطر شیر	Hydrated	آبدہ
Fire-damp	بخارِ آتش	Hydraulic main	آبی نل
Fixation	تثبیت	Hydroelectric power	آبی برقی طاقت
Flowers of sulphur	آؤلا سا رنگدک	Hysterical symptoms	فرحت کی کیفیت
Flue	دُودکش	<b>I</b>	
Forward action	اقدامی تعامل	Illuminants	منواریات
<b>G</b>		Immiscible liquid	ناخلط پذیر مائع
Gastric juice	رطوبتِ ہاضم	Inert gas	غیر عامل گیس
Gelatinous	قالودہ نما	Incandescent	سُلاماں
Geological formations	طبقات الارض کی تشکیلات	Inlet	ادخال
Gland	غدد	Intestine	رودوں
Globules	تُطرے	Intrinsic tendency	ذاتی رجحان
Goitre	گھینگا	Inversion	تغلیب
Granular	دانہ دار ٹکڑہ دار	<b>K</b>	
Graphic formula	ترسیسی ضابطہ	Kinetic-molecular	سالمی تحرک
Grotta del cane	غارِ کلب	<b>L</b>	
		Lettuce	کاهو

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
Linseed oil	اسی کا تیل	Neutralization	تبدیل
Litharge	مزیج	Nomenclature	طریق تسمیہ
Living organisms	زنده گیات	Nuclei	مراکز
Logical necessity	منطقی ضرورت	Nut oil	سپاری کا تیل
M		Nutritive solution	غذائی محلول
Mantle	جال	O	
Match head	امزاتی سر	Oil of vitriol	گندک کا تیزاب
Matrix	پس	Organism	نامیات
Mechanical features	احتمالی ہینٹیں	Outlet	انکاس
Metal castings	دھاتی سانچے	P	
Metamorphic	مادہ کی سطح بیت	Paper pulp	کاغذ کی کٹی
Metastable	پس بیام	Pathogenic organisms	مورثہ امراض نامیات منفیر
Micro-organisms	خرد بینی نامیات	Percussion caps	مستادم ڈپیا (مزدوق وغیرہ کی)
Molasses	شیرہ	Periodic system	تظام ادوار عناصر
Monatomic	یک جہری	Petroleum	روسی تیل
Monoclinic sulphur	یک مال کندک	Photochemical action	ضیاء کیمیائی عمل
Mother liquor	قلندر استہ	Pollon grains	زیرہ دانے
Mother of vinegar	امیر سیرک	Polymerization	تضاعف ترکیب
Mucous membrane	غشائی جلی	Polymorphous	بیشکلی
Muscles	اعصاب	Poppy oil	خشخاش کا تیل
N		Porcelain	چینی شی
Nascent oxygen	حالت ناسیج کی آکسیجن	Protoplasm	نفسہ
Nascent state	ناشیج حالت	Pulverulent	سفرت نا

انگریزی	امداد	انگریزی	امداد
Pumice stone	جھاڑاں پتھر	Shale	پتھامدنی کوئلہ
Purification	تصفیہ تخلیص	Shrinkage	شکڑاؤ
Putrefaction	سٹرائڈ	Single atom	جوہر جید
Q		Slippery scales	السی پچھلے
Quadrivalence	چوگرنگلی	Solubility	انحلال
Quadrivalent	چوگرنتہ	Spherules	سکے
R		Spools	پڑیاں
Reciprocals of numbers	اعداد متکافیات	Spores of fungi and molds	کھنب اور پھونڈی بذر
Reducing agent	محول	Stable	قیام پذیر
Rennet	پنیر بابہ	Stability	قیام پذیری
Resinous material	بیرزی مادہ	Structural formulae	ترسیمی ضابطے
Respiration	پسینہ	Submarine mine	تحت البحر مینرنگ
Reversible	تاکس پذیر	Subsidiary action	ضمنی تعامل
Rhombic sulphur	مربع نما گندک	Sugar refining	شکر کا تصفیہ
Rock salt	لاہوری نمک	Sulphur waters	گندکیلے پانی
Rosin	تار پنی بیروزہ	Supercooled liquids	گراں بہرہ وائیات
Rusting	زنگ آلودگی	Super saturated solution	گراں یہ محلول
S		T	
Salammoniac	نوشادر	Tar	تار کول
Saliva	لہاب دہن	Termination	لاحہ
Saponification	تصبین	Thermal conductivity	موصلیت حرارت
Secreting	فصلہ		
Sedatives	سکونات		



انگریزی	اسم	انگریزی	اسم
Thermal dissociation	حرری تجزہ	Undissociated	تجزہ نہ ہونے والا
Thermochemistry	حرکیات	molecules	جسمیات
Thyroid	تھائیروئید	Unglazed porcelain	غیر شیشی چینی
Thyroid gland	تھائیروئید غدہ	Unstable	ناقائم پذیر
Tissue	ریشہ	V	
Titration	معاہرت	Vapour tension	بخاری تناؤ
Transportation	تقل و حرکت	Viscosity	لزجہ
Triclinic	تیراقل	W	
Tubers	کریں	Water constitution	آب تنظیم
Twin	توأم	Water of hydration	آبیدگی کا پانی
Typhoid fever	تپ خرقہ	Water turbine	آب چکر
U		White heat	سفید حرارت
Ultra-violet	ادرا سے نیچے	White lead	سفیدہ

# اغلاط نامہ غیر ناسیاتی کیمیا

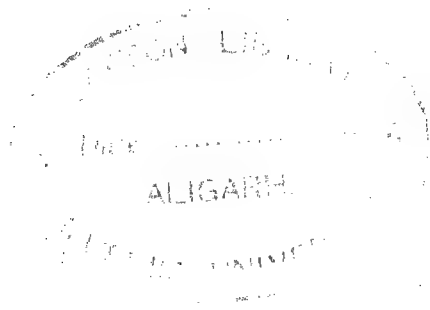
صحیح	غلط	۲۴	۲۵	صحیح	غلط	۲۴	۲۵
دیا	دیا	۱۲	۶۲	آکسائیڈ	آکسائیڈ	۴	۴
Schönheim	Schanheim	نٹروژن سطر ۱	۶۵	(Azote)	(Azate)	۱۳	۴
پر	میں	۱۱	۶۷	کیا جاتا	کی جاتی	نٹروژن سطر ۳	۱۳
حل پذیری	قابلیت حل	۹	۶۹	KClO <sub>۳</sub>	KClO	۱۵	۱۵
پیسٹروگریٹ	پیسٹروگریٹ	۲۳	۷۱	X	X	"	"
آوزون	آوزون	۱۶	۷۳	اگر	اگر	۱۸	۱۹
انڈریوز	انڈریوز	۳	۷۶	Tessie du	Tessiedu	نٹروژن سطر ۱	"
Al Cl <sub>۳</sub>	Al Cl <sub>۳</sub>	۶	۹۱	Dewar	Dewer	"	۲۴
NaOH	2 Na OH	۲	۱۰۰	اس	اس	۳	۲۸
رد	رد	۴	۱۰۲	کیا	کیا	"	"
(1=H)	(1= )	۵	۱۰۳	عامیانه	عامیانه	۱۸	"
۲۶۰-	۲۶۰-	۱۰	"	تیزی	تیری	۵	۴۸
سوا	رسوا	۳	۱۰۴	حرارت	حرارت	۱۴	"
جھا	جھا	۱۱	"	دیا	دیا	۱۸-۱۵	۵۰
فضا	قضا	۲۳	"	پائیدورس	پائیدورس	۱۴	۵۱
کی	کے	۱۴	۱۰۹	نکلنے	نکلنے	۳	۵۶
بھرو	بھرو	۱۹	۱۱۱	دھاکے	دھاکے	نٹروژن سطر ۱	"
Hydrochloric	Hydrchloric	۱۲	۱۱۳	اعتبار	اعتبار	۴	۵۸
جاتے	جائے	۱۴	۱۱۷	ساوی	مادی	۱۲	۶۰
ساتا	ساتا	۲۲	۱۲۰	→	←	۱۹	"
گویا	گویا	۲۰	۱۲۳	مساداتیں	مساداتیں	۱۲	۶۲

غلط	صحیح	غلط	صحیح	غلط	صحیح
$(NO_2)_2$	$(NO_2)_2$	۱۳۲	۲۲۶	اسکارین اینڈرکسائیڈ اور نائٹروکسائیڈ	۱۳۱۲
$CH_3C_6H_5$	$CH_3O_6H_5$	"	"	dioxide)	dioxid)
(Glycerlnitrate)	غذ	۱۲	۲۲۴	باتی	یاتی
(Glycerlnitrate)	صحیح	۱۲	۲۲۴	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	$CuSO_4 + 5H_2O$
$C_{12}$	$O_{12}$	۲۳	"	$8H_2O$	$H_2O$
Guncotton	Guncotton	۲۳	"	ترسیبی	ترسلی
پروڈینٹ	پروڈینٹ	۲	۲۲۹	$3NH_3$	$3NH_3$
افراد	زواد	۲۲	۲۲۶	گیسوں	کیسوں
دی	دی	۱۳	۲۲۳	پایا	طایا
Phasphorous	غلط	۹	۲۲۰	لیا	کیا
Phosphorus	صحیح	۹	۲۲۰	$4x \times 26.2 - 49.3 - x \times 21.2$	$4x \times 26.2 - 49.3 - x \times 21.2$
۲۲	۲۲	۱۵	۲۵۳	(+50)	(+50)
(30)	(30)	۲۲	۲۵۶	پرنگ خود	خود
ترسیب	ترتیب	۲۲	۲۵۶	(50)	(50)
$PtCl_6$	$Ptcl_6$	۱۸	۲۱۲	بیا	بیا
(Mercuric)	(Mercuric)	۵	۲۱۲	نباتیات	نباتات
$+H_2$	$\times H_2$	۱۹	۲۱۵	لوبیا	لوب
اتفاقی	اتفاقی	۲۳	۲۰۲	ہولی	ہولی
غلت	طمت	۱۰	۲۰۸	وہاں کے	وہاں
بہت	وہ بہت	۲۸۳	۲۸۳	اعتساب	احتساب
غار	غار	۱۶	۲۸۵	Hydroxide	Hydroxid
رکھا	رکھا	۲۰	۲۵۵	ہو	ہو
شعبیت	شعبیت	۱۱	۲۰۰	ہو	ہو
کامیابی	کامیابی	۲۱	"	$C_6H_5CH_2C_6H_5$	$C_6H_5OH_3$

صمغ	غلط	۲	۱۸	صمغ	غلط	۲	۱۸
$C_3H_{20}$	$C_3H_{20}$	۱۱	۲۸۲	فقدان	فقدان	۶	۳۰۱
آگلا	آگلا	۰	۰	صفت	طرف	۲	۳۰۳
Pennaylvania	غلط	۱۰	۲۸۵	ایک	یک	۱۰	۳۰۶
Pennsylvania	صمغ	۲۸۵	۰	۰	۰	۴	۳۰۸
$H_{16}$	$H_{16}$	۱۲	۳۸۸	بسیط	بسیط	۱۲	۳۰۹
(Acetate)	(Acetate)	۲۳	۲۹۲	آئیز	آئیز	۵	۳۱۱
(Meaphosphoric)	غلط	۱۳	۳۰۱	کے اس	اس	۲۰	۳۱۲
(Metaphosphoric)	صمغ	۱۳	۳۰۱	قشرہ	قشرہ	۲	۳۱۶
$2CH_3$	$2CH_3$	۴	۳۰۲	المس	المس	۲	۳۱۷
دہی	دہی	۱۹	۳۰۳	حرارت	جرات	۱۰	۰
$(C_6H_{10}O_5)$	$(C_6H_{10}O_5)$	۱۲	۳۲۱	معد	معد	۲	۳۱۸
یا در دلتانی	در دلتانی	۹	۳۲۱	$CO_2$	$CO$	۱۶	۳۲۰
$+O_2$	$+O$	۸	۳۵۰	(Hydrochloric)	غلط	۱۴	۳۲۳
۱.۵۰۰	۶.۵۰۰	۱۶	۳۶۳	(Hydrochloric)	صمغ	۱۴	۳۲۳
(Aniline)	(Aniline)	۱۲	۳۶۴	$H_2CO_3$	$H_2CO_3$	۲۵	۳۲۵
گراں	کراں	۱۵	۳۰۰	$Ca CO_3 +$	$Ca CO_3 +$	۱۳	۳۴۰
$(OH)_3 +$	$(OH)_2 +$	۶	۳۸۰	۰	۰	۱۵	۳۴۲
دیزر تہ چڑھا	دیزر تہ چڑھا	۳۸۲	۳۸۲	Pentoxide	Pentaoxide	۱۲	۳۶۵
Sulphate	Snlphate	۹	۳۸۸	تدروکلیں	تمام کائی	۱۶	۳۶۶
(Kerosene)	(Krosene)	۹	۵۰۰	$2Ca(OH)_2 \rightarrow$	$2Ca(OH)_2$	۲۵	۳۶۷
کے	کے	۱۲	۰	پہلے پہلے	پہلے پہلے	۹	۳۷۵
اور	۰	۴	۵۰۰	$CS_2 \rightarrow$	$CS_2$	۱۰	۳۷۷
جروا چھوٹے روڈوں	جروا روڈوں	۱۵	۵۰۰	(Iodoform)	(Iodoform)	۸	۳۷۷
(Apatite)	(Apetite)	۱۸	۵۰۰	$(CS)_x$	$CS)x$	۱۰	۳۷۷

صیح	غلط	۲	۱۶	صیح	غلط	۲	۱۶
مستلزم	مستلزم	۲۳	۶۶۱	$H_2F_2$	$H_2F_2$	۹	۵۲۸
(Hypochlorates) غلا				(Formaldehyd) غلا			
(Hypochlorites) ج	ج	۱۲	۶۶۲	(Formaldehyde) ج	ج	۱۲	۵۲۹
$CO_2 O_3$	$CO_2 O_3$	۷	۶۶۵	عسیر التکون	عسیر التکون	۲۳	۵۳۲
Potassium	Patassium	۱۵	۷	جانے	جانے	۱۲	۵۳۶
Hypochoritte	غلا			dioxide)	dio ide)	۷	۵۳۵
Hypochlorite	صیح	۱۸	۷	اٹھارویں	اٹھارویں	۱۲	۵۳۲
(Hupochlorite	غلا			$PCl_5$	$PCl$	۳	۵۶۳
(Hypochlorite) ج	ج	۳	۶۶۶	صنف	صنف	۱۶	۵۷۰
$5x4$ ۳۵۵	$5x4$ ۳۵۵	۶	۶۶۶	$PCl_3$	$Pil_3$	۲۵	۵۷۶
۱۰	۲۰	۱۶	۷	گیسی	گیسی	۸	۵۸۳
مالع	مالع	۲۱	۶۷۱	۳۰۰	۳۰۰	۳	۵۸۳
$+2ClO_2+$	$+2ClO_2+$	۱۲	۶۷۲	پروا	پروا	۸	۵۸۵
(dioxide)	dioxide)	۱۱	۶۷۳	HCl	HCl	۱۳	۵۸۶
دکھا دے	دکھا دے	۱۲	۶۸۳	$(O) \rightarrow H_2O$	$(O) H_2O$	۹	۶۰۶
حادث	حادث	۲۰	۷	ایروڈین	ایروڈین	۶۲۱	۶۲۱
مسوا تیں	مسوا تیں	۲۱	۷	$2I$	$I$	۱۰	۶۲۳
ایمپروڈیوڈائیسس	ایمپروڈیوڈائیسس	۹	۶۹۲	درمیں	درمیں	۹	۶۲۶
$HIO_3$	$HIO_4$	۲۲	۶۹۳	(Sulphuric)	(Sulphric)	۵	۶۲۸
(Hypochlorous)	غلا			تعال	تعال	۹	۶۵۰
(Hypochlorus)	ج	۶	۶۹۸	HOCl	HOCl	۹	۶۵۲
کی	کا	۲	۷۱۶	$H_2O \rightarrow$	$H_2O$	۶۱-۲۰	۶۵۵
برایا	برایا	۳	۷	روئی	روئی	۱۳	۶۵۸
تویہ	تویہ	۷	۷۲۱	(شکل ۲۲)	(شکل ۲۲)	۱۸	۶۶۰

صحت	غلط	۲	۳	صحت	غلط	۲	۳
مشکل	مشکل	۲۱	۴۶۰	(Hydrochloric) غلط			
حرارت	حرارت	۲۲	۴۶۲	(Hydrochloric) صحیح		۹	۴۲۹
(Sulphur	(Sulphur	۹	۴۶۵	HS	HS	۱۲	۴۲۸
SO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	۱۹	۴۶۶	ترجیح	ترجیح	۱۵	۴۲۹
(trioxide	itroxide)	۹	۴۶۰	آیونائیز	آیونائیز	۲۰	۴۲۱
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	۱۸	۴۶۶	[S]	[S]	۳	۴۲۲
طریق تسبیہ	طریق تسبیہ	۲۲	۴	2H	2H	۱۱	۴۲۳
2SO <sub>2</sub>	2SO <sub>2</sub>	۱۳	۴۸۳	S	SO <sub>4</sub>	۲۵	۴۲۵
سودیئم	سودیئم	۲۳	۴۸۵	پہنچا	پہنچا	۵	۴۲۹
Sulphuric)	Sulphyric)	۱۱	۴۹۹	↔	←	۹	۴۵۳
Hydrogen)	Hydrogeu)	۴	۴۹۲	S	S	۱۹	۴۵۵
C <sub>16</sub>	C <sub>18</sub>	۱۸	۸۱۰	2H <sub>2</sub> O	2H <sub>2</sub> O	۲۱	۴۵۶
.	.			81	81	۱۸	۴۵۴





دوری نظام کی جدول

$E^0$	$E^I Cl$ $E^I O$ $E_2$	$E^{II} Cl_2$ $E^{II} O$	$E^{III} Cl_3$ $E^{III} O_2$ $E_2$	$E^{IV} H_4$ $E^{IV} O_2$	$E^{III} H_3$ $E^V O_5$	$E^{II} H_2$ $E^{VI} O_3$	$E^H$ $E^{VII} O_7$ $E_2$	$E^{VIII} O_4$
He=4 Ne=20.2	Li=7 Na=23	Cl=9 Mg=24.3	B=11 Al=27	C=12 Si=28.3	N=14 P=31	O=16 S=32	F=19 Cl=35.5	..... .....
A=39.9 .....	K=39 Cu=63.6	Ca=40 Zn=65.4	Sc=44 Ga=70	Ti=48 Ge=72.5	V=51 As=75	Cr=52 Se=79.2	Mn=55 Br=80	Fe=56 Co=59 Ni=58.7
Kr=83 .....	Rb=85.4 Ag=108	Sr=87.6 Cd=112.4	Y=89 In=115	Zr=90.6 Sn=119	Cb=93.5 Sb=120	Mo=96 Te=127.5	..... I=127	Ru=101.7 Rh=103 Pd=106.7
Ni=130 .....	Cs=133 Au=197 Hg	Ba=137.4 200.6	La=139 Ti=204	Ce, etc., 140-174 pb=207	Ta=181.5 Bi=208.5	W=184 .....	..... .....	Os=191 Ir=193 Pt=195
Nt=222.4	..... Ra=226	..... Th=232.4	..... U=238.2	.....	.....	.....	.....	.....

اس جدول میں اوزان جوھر تصحیح اعداد میں دیئے گئے ہیں



074

**DUE DATE**

[illegible]

Ram Babu Saksena Collection.

५६१ ०२५  
 (५०६१५५) १२.  
 १५१०५१

Date	No.	Date	No.

१५ ०५५